

Space

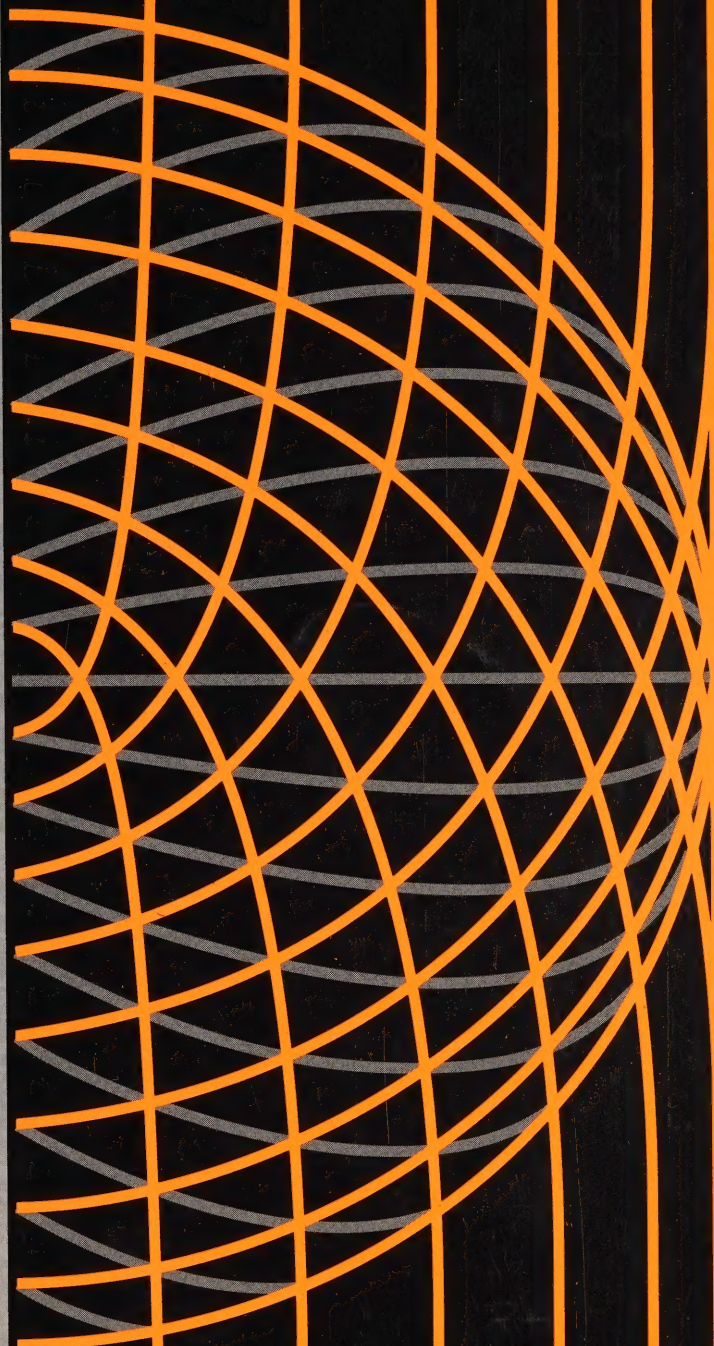
CAI
IST 1
-1991
S61

3 1761 11765035 8



Government
Publications

I
N
D
U
S
T
R
Y
P
R
O
F
I
L
E



Industry, Science and
Technology Canada

Industrie, Sciences et
Technologie Canada

Business Service Centres / International Trade Centres

Industry, Science and Technology Canada (ISTC) and External Affairs and International Trade Canada (EAITC) have established information centres in regional offices across the country to provide clients with a gateway into the complete range of ISTC and EAITC services, information products, programs and expertise in industry and trade matters. For additional information, contact one of the offices listed below:

Newfoundland

Atlantic Place
Suite 504, 215 Water Street
P.O. Box 8950
ST. JOHN'S, Newfoundland
A1B 3R9
Tel.: (709) 772-ISTC
Fax: (709) 772-5093

Prince Edward Island

Confederation Court Mall
National Bank Tower
Suite 400, 134 Kent Street
P.O. Box 1115
CHARLOTTETOWN
Prince Edward Island
C1A 7M8
Tel.: (902) 566-7400
Fax: (902) 566-7450

Nova Scotia

Central Guaranty Trust Tower
5th Floor, 1801 Hollis Street
P.O. Box 940, Station M
HALIFAX, Nova Scotia
B3J 2V9
Tel.: (902) 426-ISTC
Fax: (902) 426-2624

New Brunswick

Assumption Place
12th Floor, 770 Main Street
P.O. Box 1210
MONCTON, New Brunswick
E1C 8P9
Tel.: (506) 857-ISTC
Fax: (506) 851-2384

Quebec

Suite 3800
800 Tour de la Place Victoria
P.O. Box 247
MONTREAL, Quebec
H4Z 1E8
Tel.: (514) 283-8185
1-800-361-5367
Fax: (514) 283-3302

Ontario

Dominion Public Building
4th Floor, 1 Front Street West
TORONTO, Ontario
M5J 1A4
Tel.: (416) 973-ISTC
Fax: (416) 973-8714

Manitoba

Newport Centre
8th Floor, 330 Portage Avenue
P.O. Box 981
WINNIPEG, Manitoba
R3C 2V2
Tel.: (204) 983-ISTC
Fax: (204) 983-2187

Saskatchewan

S.J. Cohen Building
Suite 401, 119 - 4th Avenue South
SASKATOON, Saskatchewan
S7K 5X2
Tel.: (306) 975-4400
Fax: (306) 975-5334

Alberta

Canada Place
Suite 540, 9700 Jasper Avenue
EDMONTON, Alberta
T5J 4C3
Tel.: (403) 495-ISTC
Fax: (403) 495-4507

Suite 1100, 510 - 5th Street S.W.
CALGARY, Alberta
T2P 3S2
Tel.: (403) 292-4575
Fax: (403) 292-4578

British Columbia

Scotia Tower
Suite 900, 650 West Georgia Street
P.O. Box 11610
VANCOUVER, British Columbia
V6B 5H8
Tel.: (604) 666-0266
Fax: (604) 666-0277

Yukon

Suite 210, 300 Main Street
WHITEHORSE, Yukon
Y1A 2B5
Tel.: (403) 667-3921
Fax: (403) 668-5003

Northwest Territories

Precambrian Building
10th Floor
P.O. Bag 6100
YELLOWKNIFE
Northwest Territories
X1A 2R3
Tel.: (403) 920-8568
Fax: (403) 873-6228

ISTC Headquarters

C.D. Howe Building
1st Floor, East Tower
235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 952-ISTC
Fax: (613) 957-7942

EAITC Headquarters

InfoExport
Lester B. Pearson Building
125 Sussex Drive
OTTAWA, Ontario
K1A 0G2
Tel.: (613) 993-6435
1-800-267-8376
Fax: (613) 996-9709

Publication Inquiries

For individual copies of ISTC or EAITC publications, contact your nearest Business Service Centre or International Trade Centre. For more than one copy, please contact:

For Industry Profiles:

Communications Branch
Industry, Science and Technology
Canada
Room 704D, 235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 954-4500
Fax: (613) 954-4499

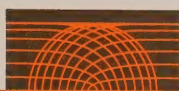
For other ISTC publications:

Communications Branch
Industry, Science and Technology
Canada
Room 216E, 235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 954-5716
Fax: (613) 952-9620

For EAITC publications:

InfoExport
Lester B. Pearson Building
125 Sussex Drive
OTTAWA, Ontario
K1A 0G2
Tel.: (613) 993-6435
1-800-267-8376
Fax: (613) 996-9709

Canada



1990-1991

SPACE

FOREWORD

In a rapidly changing global trade environment, the international competitiveness of Canadian industry is the key to growth and prosperity. Promoting improved performance by Canadian firms in the global marketplace is a central element of the mandates of Industry, Science and Technology Canada and International Trade Canada. This Industry Profile is one of a series of papers in which Industry, Science and Technology Canada assesses, in a summary form, the current competitiveness of Canada's industrial sectors, taking into account technological, human resource and other critical factors. Industry, Science and Technology Canada and International Trade Canada assess the most recent changes in access to markets, including the implications of the Canada-U.S. Free Trade Agreement. Industry participants were consulted in the preparation of the profiles.

Ensuring that Canada remains prosperous over the next decade and into the next century is a challenge that affects us all. These profiles are intended to be informative and to serve as a basis for discussion of industrial prospects, strategic directions and the need for new approaches. This 1990-1991 series represents an updating and revision of the series published in 1988-1989. The Government will continue to update the series on a regular basis.

Michael H. Wilson
Minister of Industry, Science and Technology
and Minister for International Trade

Introduction

Canada's space activities go back as far as the 1930s. Then, Canadian scientists studied the upper atmosphere using ground-based instrumentation. Following World War II, Canada expanded its atmospheric observations by building and using rockets and balloons. The opening of the Churchill Research Range in Manitoba and the development by Bristol Aerospace in Winnipeg of the *Black Brant* series of rockets allowed Canada to make major scientific contributions to the International Geophysical Year in 1957-1958.

With the launch of the *Alouette I* research satellite in 1962, Canada became the third country in the world to design and build its own satellite. *Alouette I* was followed in 1965 by *Alouette II*. That spacecraft not only was a scientific success, but also achieved a goal of equal significance — the successful

transfer to Canadian industry of space technology developed by the federal government. With the launch of *Anik A1* in 1972, Canada became the first country in the world to operate a commercial domestic communications satellite system.

Canada's decisions to orient itself toward communications and, later, remote sensing were not unique. Most industrialized nations regard the use of space for communications and surveillance as being of national strategic importance. However, the associated high costs, high risks and long waiting period for economic returns have deterred some private sector investment. As a result, governments are important and active participants in the development of a domestic space industry through policy and financial support — either directly, with research and development (R&D) contracts, or indirectly, by providing a national market.



Today, Canada routinely uses space technologies for telecommunications, weather forecasting, air navigation, upper atmosphere research, resource management, search and rescue, and mapping, to name but a few applications.

Structure and Performance

Structure

The space industry in Canada comprises producers of rockets and satellites, as well as related goods and services needed to create space equipment and systems, used for communications and surveillance from space. (It does not include service providers that use the equipment and systems, which are described in related industry profiles on *Aerospace*, *Geomatics Industries* and *Telecommunications Equipment*.)

Industry, Science and Technology Canada (ISTC) estimates that the Canadian space industry in 1990 provided employment for about 3 000 people. It generated sales of approximately \$400 million, about 45 percent of which were exports. These figures include only the space-related activities of firms active in the industry, not total company activities.

Sales of space products and services represented approximately 5 percent of the value of the total sales of the Canadian aerospace sector. On a per capita basis, the Canadian space industry's sales and employment are comparable with those of most industrialized countries. As a result of the high quality of Canadian products and Canada's relatively small domestic market, the Canadian space industry exports a larger proportion of its total production than do other countries.

In 1990, approximately four-fifths of the industry's revenue and employment were in Ontario (43 percent) and Quebec (39 percent), with significant concentrations of activity in the Toronto and Montreal areas. The remaining revenue and employment were distributed among British Columbia (10 percent), Manitoba (4 percent), Saskatchewan (3 percent), and other provinces collectively had about 1 percent (Figure 1).

Although as many as 50 Canadian firms are involved in the space industry, only seven firms recorded individual space-related sales in excess of \$8 million in 1990. Together, these seven firms accounted for over 90 percent of industry sales. Spar Aerospace Limited (located in Canada, the United Kingdom and the United States) is by far the largest firm, representing over half of total industry sales and employment. Spar Aerospace reported total sales of \$467 million in 1991, a 39 percent increase over the level attained in 1990. About 70 percent of Spar's sales are space-related.

The majority of the companies in the Canadian space industry, including five of the seven leading firms, are

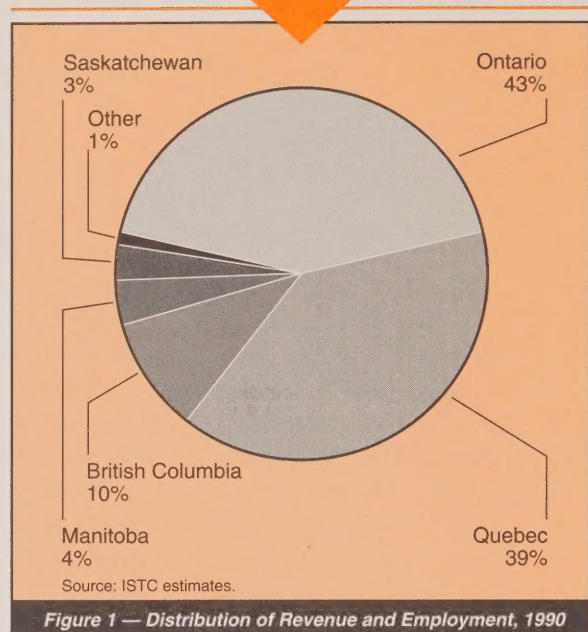


Figure 1 — Distribution of Revenue and Employment, 1990

Canadian-owned and Canadian-controlled. With the exception of Spar Aerospace, they are generally closely held, with the principal shareholders occupying key executive positions.

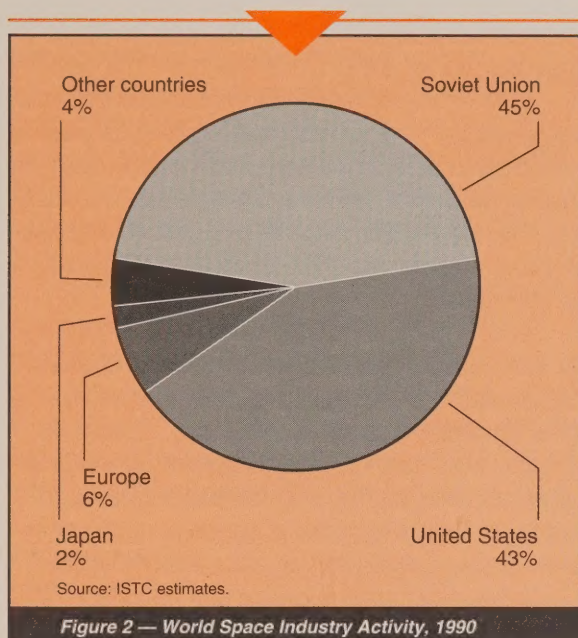
Most foreign-owned firms participating in the Canadian space industry manufacture specialized space-related products (mainly components), along with other products that are not space-related. These subsidiaries do not have world mandates for their space products. Their space-related revenues are usually small relative to their total revenues.

Beyond the Canadian-based activities of these firms, the imported content of total Canadian space industry shipments is estimated to be 30 percent. Subassemblies and components used in domestic production constitute the bulk of imported items.

International

In 1990, world space industry activity was valued at about US\$80 billion. This activity was concentrated in the former Soviet Union (45 percent), the United States (43 percent), Europe (6 percent) and Japan (2 percent). Other countries made up the remaining 4 percent (Figure 2). Canada accounted for less than half of one percent of the total.

Worldwide, the space industry, like the aircraft industry, is characterized by its strategic significance, cyclical activity, rapid innovation, substantial indirect government assistance for R&D, long pay back periods and a large proportion of highly skilled staff.



Government programs account for 92 percent of the space market worldwide. More than half of these government programs are military space programs; the remainder of the programs are for civilian use. The commercial market, which consists entirely of communications satellites, accounts for about 8 percent of the total space market. As a rule, governments try to procure equipment from domestic firms. Where national security or R&D are involved (as is the case in most non-commercial activities), such preference can be practised without contravening the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) or the Canada-U.S. Free Trade Agreement (FTA), which was implemented on 1 January 1989.

Domestic

The federal government in Canada participates in space activities through the programs of a number of departments and agencies.

The Canadian Space Agency (CSA), formed in 1990, co-ordinates the federal government's Canadian Space Program. The CSA chairs the Interdepartmental Committee on Space (ICS), which is composed of those federal departments and agencies with an interest in space. As part of this task, the CSA has initiated the preparation of the new Long-Term Space Plan (LTSP) to provide the government with options for continuing the Canadian Space Program into the next century. The CSA's present major activities include the

development and operation of the Mobile Servicing System (MSS) for space stations and the development of a radar satellite system (*RADARSAT*), a sophisticated remote-sensing satellite scheduled for launch in 1995. In addition to responsibility for the Canadian Astronaut Program, the CSA co-ordinates Canada's continuing participation in the European Space Agency (ESA), which was created in 1975 by 13 European nations. The CSA also has responsibility for ongoing international space science and technology projects, including the International Space Station *Freedom* Program. The CSA operates the David Florida Laboratory in Nepean, Ontario, a world-class facility for testing satellites and components prior to launch. The laboratory is available to Canadian companies on a cost-recovery basis. It also funds some space-related R&D programs in Canadian universities.

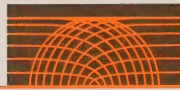
ISTC has the responsibility to promote the international competitiveness and industrial excellence of the space industry. Specific responsibilities include market intelligence and analysis and promoting industrial development using the Defence Industry Productivity Program (DIPP).

The Department of Communications (DOC) has played a pivotal role in the development of the Canadian space industry. It developed the International Satellites for Ionospheric Studies (Alouette-ISIS) programs and the *Communications Technology Satellite (CTS)*, also known as *Hermes*. It was instrumental in the formation of Telesat Canada, which has subsequently been acquired by Alouette Telecommunications Inc., a company formed by Spar Aerospace and Canadian telephone companies. At present, DOC's largest space activity is related to the *Mobile Satellite Communications System (MSAT)*, a satellite slated for launch in 1994. Although Canada's space communications system resides in the private sector, DOC retains important expertise in space communications systems, electronics and applications in the department's Communications Research Centre (CRC) at Shirley's Bay in Nepean, Ontario.

The Canada Centre for Remote Sensing, established by Energy, Mines and Resources Canada in 1972, is the lead agency in remote sensing in Canada. It is an acknowledged international centre of expertise in this field.

The Department of National Defence (DND) is conducting R&D related to space-based surveillance and communications systems. Although DND does not operate space systems at present, it plans to make greater use of space for surveillance and communications.

Other departments with a role in space activities are Environment Canada (Atmospheric Environment Service) and Fisheries and Oceans Canada. As well, most provincial



governments actively support the development of space companies located in their province.

Space Products and Services

Internationally, space industry products and services cover a wide spectrum and can be categorized into five subsectors:

- communications satellite systems and subsystems — satellite buses¹ (spacecraft platforms²), payloads³ and ground stations;⁴
- remote-sensing satellite systems and subsystems — satellite buses and sensors for use in space, and antennas and data and image-processing equipment for use on the ground;
- robotics, including automation and space teleoperators — Canadarm-type remote manipulators (man-in-the-loop) and automatic “intelligent” dexterous manipulators;
- launch systems; and
- space science systems — apparatus for many different scientific studies undertaken in space, including astronomical observations and upper atmospheric experiments on the physical, chemical and biological effects of low gravity.

In the communications satellite systems subsector, the Canadian space industry primarily designs, develops and manufactures systems and subsystems. This work includes systems engineering and consulting services, manufacturing payload components and the production of ground stations. Canada is the world's leading independent supplier of antennas, compressed data systems and power suppliers. About 65 percent of all radio frequency compressed data subsystems (signal-processing devices) used on communications satellites in the Western world are built by COM DEV Ltd. While Canadian firms have not yet developed a capability to manufacture complete satellite buses (the spacecraft structures on which the payloads are mounted), they do manufacture bus components, such as power systems, solar arrays and spacecraft structures. When a complete satellite is supplied by a Canadian company, the bus, which typically

constitutes 30 to 50 percent of the value of the satellite, is invariably obtained abroad.

In the remote-sensing satellite systems subsector, which designs and builds ground observation stations, Canadian companies are highly regarded around the world as developers and manufacturers of systems used for receiving, processing and analyzing data. They also have good reputations as developers and manufacturers of the spaceborne sensors used on satellites.

Sales of new equipment and sophisticated software are generated by Geographical Information Systems (GIS) data base development, GIS applications and ongoing efforts related to aerial and satellite remote sensing. For example, Canadian firms manufacture laser equipment that is used to monitor oil pollution. They also make satellite-aided search and rescue stations, airborne and spaceborne radar systems and a number of remote-sensing, image-analysis systems.

In the space robotics subsector, Spar Aerospace designed and developed teleoperators (robotic arms such as the Canadarm that have all the motor functions of a human arm) and the next generation of automatic dexterous manipulators required for the International Space Station *Freedom* Program. These robotic technologies, first developed for use in space, are beginning to be used in a variety of applications on earth, such as mining and handling radio-active material.

In the launch systems subsector, Canada does not currently have the capability to launch satellites into orbit. However, Bristol Aerospace of Winnipeg is a world leader in designing and constructing sounding rockets that can carry scientific experiments into space for a short time. These delivery systems facilitate work by other Canadian firms that design and build payloads for space R&D. The situation may change because some Canadian companies have expressed interest in developing launchers to send small satellites into low earth orbit.

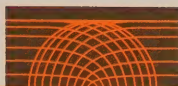
In the space science systems subsector, a number of companies (CAL Corporation, SED/Calian, COM DEV, MPB Technologies Inc.) and, under CSA guidance, leading Canadian universities are involved in space science activities, such as space physics, upper atmospheric research,

¹A satellite is generally considered to consist of two main parts: the infrastructure (called the bus) that mechanically and electrically supports the satellite's activities (examples of bus components are the satellite frame and power-generating equipment); and the element (called the payload) that satisfies the purpose of the satellite mission (examples of payload components are communications transponders and earth-monitoring sensors).

²Platforms — metal skeletons and panels, solar panels, apogee- and attitude-control motors, station-keeping sensors, batteries, power generation equipment, air conditioning equipment and storage compartments.

³Payloads — onboard electronics for signal amplification, modulation/demodulation and multiplexing; receivers; transponders; antennas; sensors; transmitters and aeriels.

⁴Ground stations — house primary sending and receiving equipment including voice and data-capturing functions.



microgravity research (concerning both materials and biological systems) and space astronomy.

Canadian companies are most active in communications satellite systems, remote-sensing satellite systems and space robotics. Revenue is also derived from consulting and other services. Examples of some of the activities carried out by Canada's larger space firms are highlighted in the Appendix on page 12.

Spar Aerospace represents one of the largest technological groups in Canada's private sector. It is engaged in the areas of communications, remote sensing, space robotics and electro-optics. It is also active in aviation markets. With the exception of Spar Aerospace, all Canadian firms specialize in particular technological areas. Canadian firms have established international reputations for high quality.

Performance

International

The space programs of the United States and the former Soviet Union were comparable in size and by far the world's largest in 1990. These programs were followed in size by those of the ESA, France, Japan, Germany, Italy, India, the United Kingdom, Canada, Brazil, Belgium and Spain. Competition among these nations is intense and increasing.

There has been reduced emphasis on some military applications since the end of the cold war, but governments throughout the world have sustained procurement of space technology for military communications and surveillance as well as for research and space products for non-military uses. Companies that receive large defence space contracts often use the resultant technologies in commercial projects.

Domestic

Faced with a large land mass, a barren north and widely dispersed communities in remote areas, the Canadian government decided in the 1960s to use space technology to serve the country's distinctive and strategic requirements. The first activity involved studying communications phenomena, and shortly thereafter, Canada began developing communications satellites, which have remained the focus of Canada's space industry.

The resulting Canadian communications satellite subsector, although small, has grown over the years. The subsector grew consistently in sales and employment until the end of the 1980s. Even during the recent recession,

sales and employment have remained constant or have grown slightly.

The Canadian government has developed and maintained a good rapport with the Canadian space industry. Since the mid-1970s, strategically timed government spending on R&D and the procurement of systems have contributed greatly to strengthening the industry. For example, encouragement and support were given to Spar Aerospace to develop its in-house prime-contractor capability for communications satellite systems. Spar's involvement in satellite production programs began with *Alouette I* in 1962 and has continued in more than 50 private and government satellite programs.

Telesat Canada, formed by an Act of Parliament in 1969, owns and operates Canada's domestic communications satellite network. As a result of procurements by Telesat, not only has Spar Aerospace become a world-class satellite manufacturer, but also many other Canadian companies have established well-deserved reputations as suppliers of satellite components and subsystems.

MSAT, a satellite-based mobile communications system sponsored by DOC, will provide two-way voice and data transmission services to users in vehicles, ships, transportable stations and ultimately to users with appropriate portable equipment. The system will employ two satellites: one owned and operated by Telesat Mobile Inc. (TMI)⁵ in Canada and the other by the American Mobile Satellite Corporation (AMSC) in the United States. The two satellites will provide complementary and backup services within the United States and Canada. Spar Aerospace and Hughes Aircraft are co-prime contractors for the satellites, which are due to be launched in 1994.

In addition to communications satellites, Canada's geography also led to an early interest in earth observation technologies. In the early 1970s, the Canadian government decided to promote the use of earth observation from space for resource management. This decision led to the development of highly specialized and internationally renowned Canadian capabilities in receiving, processing and analyzing remote-sensing data. This capability was shown by MacDonald, Dettwiler and Associates when it designed and installed the majority of *Landsat* (a series of earth-observation satellites launched by the United States since 1972) and meteorological satellite ground stations, as well as processing systems for nearly every *Landsat* ground station in the world.

RADARSAT will be the first Canadian remote-sensing satellite. It will generate resource management information and perform ice and ocean surveillance. This sophisticated satellite will use synthetic aperture radar (SAR), a powerful

⁵TMI is owned by Telesat Canada (50 percent), Unitel Communications Holdings (30 percent) and Japan's C. Itoh Group (20 percent).



microwave instrument that transmits and receives signals to "see" the surface of the earth through clouds and darkness. *RADARSAT* involves the Canadian federal and provincial governments, the private sector and the U.S. government. Canada is responsible for designing and integrating the overall system, for controlling and operating the satellite in orbit, and for operating two data reception stations. The United States will launch the satellite and will operate a data reception station in Alaska in exchange for radar data for U.S. research programs.

The earth environment space initiative is a proposal for another Canadian earth observation satellite, in which optical sensors would provide environmental data that could be used to protect Canada's environment. The proposal is being reviewed by the CSA as a candidate for inclusion in the next Long-Term Space Plan.

The Canadian market is limited in size and is dominated by major projects. The procurement of Canadian space equipment by both the government and the private sector is sporadic. Annual domestic sales have fluctuated, and the industry has looked to exports to maintain growth. Canadian companies have been successful in the United States, Japan, the European Community (EC), China, India, Indonesia and Brazil. Other important markets include owners and operators of international and regional communications satellite systems, such as the International Telecommunications Satellite Organization (INTELSAT), the International Maritime Satellite System (INMARSAT) and the Arab Space Communications Corp. (Arabsat).

Despite participation by the CSA in international space programs, access to the markets of developed countries is difficult. Canadian exports have been largely directed to the United States (where even a small percentage of the market is significant), international satellite organizations, and the market for communications and remote-sensing satellite systems in developing countries.

The industry has been successful in its export drive. Total exports have grown from about \$10 million in 1977 (17 percent of sales) to an estimated \$180 million in 1990 (45 percent of sales). In some specific subsystems, Canadian companies enjoy a major share of the world market.

Strengths and Weaknesses

Structural Factors

At present, Canada does not have an operational military space program. However, there are a number of major civilian space programs in place, including the creation of the MSS, *RADARSAT* and *MSAT*. These domestic projects will maintain

a high level of activity until the mid-1990s, but export markets will remain crucial to the survival and growth of the industry.

Key factors that determine the ability of Canadian space firms to compete internationally depend on the market being targeted. General requirements for success in different markets are as follows:

- Price, quality and performance are all-important in the space segment of the communications satellite subsector. In the ground station segment, where Canadian companies occupy a sufficient share of world markets to take advantage of economies of scale and design experience, price is the key determinant, because technology is rapidly becoming standardized.
- Developing-country markets for communications and remote-sensing systems are sensitive to political and economic pressures. These clients demand a competitive price and a package of other factors, including low-interest financing for the buyer, export lines of credit (such as those made available to certain countries by Canada's Export Development Corporation), technology transfer and countertrade (trade that is conditional upon a reciprocal purchase, offset or barter).
- Government procurement activities in developed countries are based on the usual requirements of price, quality and performance. In addition, they often require domestic subcontracting or offsets.

Space companies in the United States, Europe and Japan have large domestic markets that provide a secure base and permit the companies to develop economies of scale. Canadian space companies are often at a disadvantage when competing in markets requiring high-volume products, where efficiencies related to economies of scale largely determine success. In addition, they are also more sensitive to fluctuating exchange rates than their counterparts, because they depend to a greater extent on export sales. Canadian space companies, therefore, are compelled to look to those markets where they can compete on the basis of better technology. Proximity to the U.S. market is an advantage that allows Canadian space companies to meet U.S. requirements quickly. Contacts with the U.S. space industry allow them to keep abreast of technological developments.

Although Canadian space companies are known to produce high-quality and technically advanced products, the lack of large-scale production and resulting economies of scale puts them at a price disadvantage for certain products. As a result, many Canadian space companies focus on markets in which they can compete most effectively, such as those that stress quality and performance. In these markets, governments are essential in helping companies compete,



particularly in developing-country markets where aid and concessional financing, training and countertrade may be the most important considerations.

In the United States, Europe and Japan, the major companies involved in the space industry are mostly powerful, diversified corporations with large and capable divisions dedicated to space-related products. For example, British Aerospace and Matra Marconi Espace employ a total of 93 000 and 25 000 people, respectively, 2 000 and 1 400 of whom are engaged in space-related activities. Hughes Aircraft is part of General Motors, the largest corporation in the world, and Rockwell Space Division is part of Rockwell International, which has over 100 000 employees. Canada's largest space corporation, Spar Aerospace, on the other hand, employed about 2 900 people in 1991, half of whom were in space-related jobs. Canadian space companies that are diversified (e.g., Bristol Aerospace and CAE Electronics) have relatively modest resources committed to space-related activities.

In general, the advantage of foreign corporations lies not only in the size of their respective space divisions, but also in the synergy that can result from associations within a very large organization. The benefits include opportunities for technology transfers within the company and an ability to withstand the cyclical nature of the space market. In short, the strengths of foreign competitors are derived both from the size and breadth of their operations and from the level of direct and indirect assistance available from their respective governments.

The signs of consolidation and rationalization in the industry are of international significance. Examples of this trend include the acquisition of Marconi (United Kingdom), Fairchild (United States) and ANT (Germany) by Matra of France, as well as the acquisition in 1990 of Ford Aerospace by Loral in the United States.

Trade-Related Factors

The Canadian space industry is experiencing increasing competition in international markets. Even though tariff barriers do not have any real impact on trade in either commercial or defence aerospace products, Canadian exporters face a variety of non-tariff barriers (NTBs) and other restrictive practices that, in many cases, effectively exclude them from foreign markets. Industrialized nations attempt to protect domestic producers in their markets with a variety of NTBs that can override the criteria of price, quality and delivery in the evaluation of bids.

Some countries have policies that severely limit access by non-domestic companies. The economic union of the EC after 1992 may broaden the application of NTBs and make the market that much more difficult for non-European firms

to address. Canadian space firms are already developing links with European space firms and customers through Canadian participation in programs such as those of the ESA.

Canada is the only non-European country that has a close co-operation agreement with the ESA. Originally signed in 1978, the agreement was renewed in 1990 for another 10 years. Canada contributes to the operations of the ESA and is able to participate in many ESA programs as if it were a member of the agency. As a result, Canadian firms have been awarded ESA contracts, which enhance their international experience to exploit markets in Europe and elsewhere. Some examples of such successes are MacDonald, Dettwiler and Associates in the *ERS-I* satellite (earth remote-sensing satellite), Spar Aerospace in *Olympus* (an experimental communication satellite) and COM DEV in *ARTEMIS* (an experimental communication satellite).

In some cases, the NTBs have been successfully removed. For example, Japanese satellite procurement has been supplied almost entirely by domestic suppliers. Both government and industry were regarded as being protectionist. Under pressure from the United States, however, the Japanese communications satellite market is opening up to foreign competition. As a result, Canadian companies, such as COM DEV and Spar Aerospace, are slowly penetrating the Japanese market by providing high-quality products and applying sustained marketing strategies.

The recent recession has been particularly hard on developing nations. Their problems have led to a shrinking of the world market and fiercer competition in the remaining market. To counter NTBs and shrinking markets, the Canadian industry has effectively developed products for market niches, especially those markets requiring low-volume, high-value-added, research-dependent products. Canadian space companies have been highly successful in supplying the world with satellite systems and subsystems. They have, as a strategy, developed reputations for product performance and reliability that would be costly for competitors to replicate. In the ground segment, the Canadian industry is a respected and significant supplier of communications ground stations, satellite-control and ground-based testing systems, and technologies for earth-observation data reception and analysis.

Some Canadian space companies have succeeded in exploiting their specialized skills through partnerships with large foreign multinational companies. To facilitate entry into foreign markets, Spar Aerospace co-operated with Alcatel on *Telecom II*, and COM DEV has developed arrangements with TRW to develop several communication satellite components. Other companies are establishing such alliances.

With the openness of markets following the collapse of the former Soviet Union, SOVCAN STAR Satellite



Communications Inc., a joint Russian-Canadian venture, has been established to produce and operate communications satellites, capitalizing on the availability of Russian expertise. It is the first satellite company to be granted rights to establish a commercial communications system for Russia. Five geostationary satellites — three positioned over Russia — are expected to be launched, beginning in 1996. SOVCAN STAR utilizes the strength of several Canadian companies: COM DEV for satellite multiplexing and switching equipment, Canadian Satellite Communications Inc. (CANCOM) for marketing of space communications services, Spar Aerospace for its experience as a prime satellite contractor, and General Discovery Ltd. for its promotional capabilities. Through SOVCAN STAR, these Canadian skills will complement those of Russia's Nauchno-Proizvodstvennoe Obiedinenie Prikladnoi mekhaniki (NPO-PM), which designs, manufactures, tests, launches and operates communications, geodetic and navigation satellites.

Intergovernmental links, joint ventures or consortia are also being used to improve market access and to share costs, risks and technology. An example of this co-operation is the *RADARSAT* satellite project. Co-operation agreements and arrangements have been signed by Canadian government departments with counterparts in several countries, including Japan, Russia and the United States, and with international organizations such as the ESA and several of its members.

Technological Factors

The strength of the Canadian space industry lies in its sophisticated high-technology capability as a supplier of systems and subsystems for communications satellites and its specialized leading-edge capabilities in remote sensing and space tele-robotics. Canada is a leader in the development of very high frequency communications, on-board processing and switching of data.

Canada is recognized as a world leader in space tele-operator technology. The outstanding performance of the Canadarm in the U.S. space shuttle program and Canadian activity in providing the MSS, a critical part of the space station *Freedom*, are examples of Canadian excellence in this field of technology.

Canadian companies are now developing Miniaturized Hybrid Microwave Integrated Circuit (MHMIC) and surface mount technologies that will substantially reduce the mass, volume and power requirements of solid-state power amplifiers, thereby reducing launch costs, improving performance and allowing satellites to remain operational for longer periods.

The growth of the industry depends on rapidly changing technology. For example, Canada is developing applications of space technologies for military communications and surveillance. In military communications, MPR Teltech in conjunction with COM DEV is developing an advanced, extremely high frequency Satellite Communications (*SATCOM*) system for DND. DND has also awarded several development contracts for space-based radar to be used for military surveillance.

The space industry is a key strategic industry for Canada, and the government is committed to its development. Government expenditures on non-military space projects, which averaged \$150 million annually over the period 1984 to 1989, grew to about \$300 million in 1990 and are projected to have exceeded \$330 million in 1992.⁶ Government expenditures focus on space robotics (the MSS), remote-sensing technology development (*RADARSAT*), communications (*MSAT*), space research and participation in ESA programs.

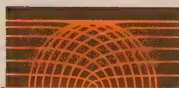
In addition to the specific policies and measures described earlier, Canadian space industry R&D benefits from funding under several federal assistance programs, such as the ISTC's DIPP, the Space Industry Development Program of DOC, the Industrial Research Assistance Program (IRAP) of the National Research Council of Canada, and the Strategic Technologies in Automation and Robotics (STEAR) Program and User Development Program (UDP) of the CSA. These programs will assist the industry in developing spinoffs from space expenditures.

Because of the strategic importance of space technology and its use, a growing number of countries have space programs and are fostering comprehensive domestic capabilities. The use of space technology and products by governments and private users is increasing, and markets for some products and services are reaching levels sufficient to support commercial ventures.

Evolving Environment

As the industry matures and as the cold war abates, there is a shift away from military to civilian use of space technology. This shift is allowing the private sector to offer new commercial space products and services. Satellites are getting larger (multi-use platforms) as well as smaller (dedicated missions in low earth orbit), more powerful and longer-lasting, allowing the use of smaller and cheaper ground stations. The market for ground stations for private business communications

⁶Not all government expenditures on space are included in the total space sales of \$400 million for 1990 reported by the industry. Government expenditures include R&D, infrastructure, etc., as well as direct funding in support of the industry.



networks is strengthening. As well, the processing and sale of remote-sensing data available from existing and planned satellites from many countries for meteorological, geological, agricultural and geodetic uses are now under way in France (*SPOT*), the United States (*Landsat*), India (*IRS*), Canada (*RADARSAT*), Japan (*J-ERS*) and the ESA (*ERS-1*).

Because of Canadian industry's dependence on export markets, the international trend toward commercialization is a welcome development. The Canadian government recognizes the importance of the Canadian space industry and is supporting its quest for commercial opportunities and export markets. Government initiatives in the form of international co-operation, investment in science, technology transfer and sharing R&D costs with Canadian space companies help develop the Canadian subcontractor and supplier base and encourage companies to undertake activities in robotics, artificial intelligence and electro-optics. The Canadian government, both as a purchaser at home and as an export promoter abroad, has helped Canadian space companies sell into export markets in the space industry in the past and is committed to doing so in the future.

Prospects for the Canadian space industry are sound, particularly in communications satellite systems and in sensors and processing equipment for remote-sensing satellites. Canadian companies are also exploring new market opportunities for terrestrial applications of technologies originally developed for use in space. For example, the Canadarm technology is being applied to develop robots for use in hazardous terrestrial environments and for defence applications; expertise in sophisticated space hardware is being used to develop airborne electronic communications and defence equipment.

In the future, material processing in space (such as manufacturing high-quality drugs, alloys and crystals) may become commercially attractive. The Canadian government is attempting to position industry to take advantage of these opportunities through the UDP.

Despite the concerns of all governments with protecting their domestic industry, the high cost of space programs has led them to co-operate on major programs. The ESA is a prime example of such co-operation, with common space objectives among sponsors and an impressive record of international collaboration. The International Organization for Standardization's ISO 9000 standards are being adopted in the EC and are under consideration by the American Federal Aviation and the National Aeronautics and Space Administration (NASA).

The trend toward co-operation is seen also in the undertaking by ESA members, Japan and Canada, under the leadership of the United States, to build space station *Freedom*, due to be launched in the late 1990s. Canada's contribution is the MSS, which consists of technically advanced

robotic equipment that will be used for assembling and maintaining the space station, for servicing its instruments and for visiting low-orbit satellites. Participation in the space station program provides Canadian industry, government and universities with an opportunity to use the space station to advance their scientific, technological and commercial interests.

The U.S. market remains vital to Canadian space companies, some of which are actively seeking collaborative arrangements with U.S. companies to facilitate access. Within Canada, companies have formed consortia to bid on major procurement contracts that are too big for any one company to handle alone. The trend toward co-operation also provides manufacturers with additional resources and the possibility of cost-sharing, which helps them win export contracts. On 4 December 1992, Spar Aerospace and COM DEV signed a Memorandum of Understanding to obtain a degree of co-operation between the two companies when approaching international markets.

Entry into markets in developing countries is complex and a number of factors, such as technology transfer, local content, credit, *credit-mixte* and countertrade, in addition to price and superior technology, are involved in winning contracts. The role of government becomes crucial to Canada's success in these markets by providing marketing support and export financing through the Export Development Corporation. Where technology and infrastructure development assistance are important to the client country, organizations such as the Canadian International Development Agency can be pivotal in the negotiations. The willingness and ability of Canadian companies to enter into countertrade and technology-transfer arrangements make it easier for them to gain access to these markets.

Many countries are projecting an increase in space budgets over the coming years, implying that there will be an ongoing demand for space professionals. There is currently a shortage of qualified engineers and technicians in Canada and many of the industry's professionals are being drawn from other countries. To remain competitive in the global market, the Canadian space industry must continue to attract new scientists, engineers, production technicians and other workers. For this reason, government and industry must continue involving universities in the development of Canadian space capabilities. At present, Canadian companies are currently involved in joint projects with McGill University, l'École Polytechnique, Concordia University, the University of Waterloo and Queens University, to name a few.

In addition, the Government of Canada established the Canadian Network for Space Research (CNSR) in 1990 as one of the centres funded under the government's networks of Centres of Excellence program. The network concept involves bringing together in one distributed organization



similar activities located in university, industry and government laboratories across Canada. At present, there are six universities, two federal departments, an Ontario Centre of Excellence and six industries involved in five major projects. The administrative centre for the CNSR is the University of Calgary.

Competitiveness Assessment

The Canadian industry competes internationally in space subsystems, state-of-the-art instrumentation and most types of ground-based equipment. However, U.S. space firms, with a domestic market many times larger than that of the rest of the world, are the largest and most experienced space companies, and they are the only firms that have been able to develop real economies of scale in complete satellite systems.

The United States continues to be the world's largest commercial and military market for space products. It offers Canadian companies opportunities through co-operating with U.S. firms, subcontracting on specific projects, formal joint-venture arrangements with U.S. firms, or the establishment of independent manufacturing facilities in the United States.

Canadian space companies continue to be strong in high-technology, high-quality products. They rarely choose to compete in high-volume, low-cost products, because these markets are technologically easy to enter for high-volume producers, who can quickly establish large-scale production and eliminate competition on the basis of cost. Therefore, Canadian companies are most likely to continue to compete successfully in markets requiring high-technology systems and subsystems in which quality and performance are of prime importance. For example, Canada has a competitive industrial capability in key remote-sensing technologies, such as radar systems, ground-receiving stations, image analysis and GIS. *RADARSAT* services will be available to customers in all countries. *RADARSAT* International (RSI)⁷ is involved in space and remote-sensing technologies and has been licensed by the Canadian government to market *RADARSAT* data worldwide.

Given the small size of Canada's domestic market, the industry is aware that it needs to develop products with broader market appeal — items that will lower costs and improve competitiveness. COM DEV and Spar Aerospace have been able to establish success in subsystems, and Bristol Aerospace's *Black Brant* sounding rocket now enjoys similar acceptance. As well, recent events in the international marketplace, in particular, the present rationalization of the

space industry worldwide, including both the amalgamation of companies within industrialized countries and the formation of transnational alliances of space firms, suggest that Canadian companies should consider entering into alliances or partnerships with other Canadian companies and international players to ensure market access and to create economies of scale. This strategy is especially relevant to companies that participate in designing and manufacturing communications satellites and ground equipment.

The FTA will reinforce the position of Canadian companies. Firms that have carved a niche for themselves on the basis of technology and/or performance should benefit from easier and expanded access to the U.S. civilian market, particularly in the communications satellite market.

Governments will continue to play an important role in regulating space activities and in funding the development and production of space products, particularly in the non-commercial segments of the space market, with the possible exception of communications satellites. The technological risks involved, the long payback period on investment and the high costs of R&D are likely to maintain the need for government involvement.

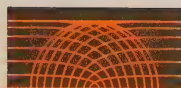
The competitive picture is evolving rapidly with the possible entry of Russia into global markets for space products and systems. Pricing and technology issues, as well as those issues relating to some aspects of security, will be key factors in the ability of Canadian niche players to identify optimum alliances for complementary goods and services.

The space industry is cyclical in nature, with each program entailing large investments, complex technology, long lead times and often extended intervals between contract awards. In such an industry, careful management is needed to maintain the knowledge and capability required to remain internationally competitive in terms of quality and price and to remain at the forefront of technological advances.

For further information concerning the subject matter contained in this profile or in the publications listed on page 11, contact

Space, Marine and Defence Branch
Industry, Science and Technology Canada
Attention: Space
235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 954-3776
Fax: (613) 954-4246

⁷RSI is a consortium of three Canadian companies: COM DEV, Spar Aerospace and MacDonald, Dettwiler and Associates.



MAJOR FIRMS

Name	Country of ownership	Location of major firms
Bristol Aerospace Limited	United Kingdom	Winnipeg, Manitoba
CAL Corporation	Canada	Ottawa, Ontario
COM DEV Ltd.	Canada	Cambridge, Ontario Moncton, New Brunswick
MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd.	Canada	Richmond, British Columbia
MPR Teltech Ltd.	United States	Burnaby, British Columbia
SED/Calian (Subsidiary of Calian Communications Systems Ltd.)	Canada	Saskatoon, Saskatchewan
Spar Aerospace Limited	Canada	Sainte-Anne-de-Bellevue, Quebec Toronto, Ontario Ottawa, Ontario

INDUSTRY ASSOCIATION

Aerospace Industries Association of Canada (AIAC)
Suite 1200, 60 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1P 5Y7
Tel.: (613) 232-4297
Fax: (613) 232-1142

SECTORAL STUDIES AND INITIATIVES

The following publication is available from ISTC
(see address on page 8).

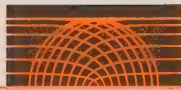
Aerospace and Defence-Related Industries Statistical Survey Report – 1991

This survey provides statistical data and aggregate five-year projections of industry sales, investment intentions, employment, cost of sales and other indicators. It was prepared by the Aeronautics Branch of ISTC in March 1992.

The following publication is available from InfoExport
(see inside front cover).

Canadian Space-Related Products and Services for World Markets

This document gives company information on Canadian space-related products and services for world markets. The document was prepared by the Aerospace and Defence Programs Division of External Affairs and International Trade Canada in May 1992.



1990-1991

APPENDIX — CANADIAN SPACE-RELATED PRODUCTS AND SERVICES^a

Bristol Aerospace Limited

Bristol has designed, integrated, tested and launched over 200 rockets (including the *Black Brant*) and shuttle payloads. It has also studied and designed small satellites and was one of the first organizations to advocate their use for space science research.

CAL Corporation

CAL designs and manufactures state-of-the-art scientific instruments for space, spacecraft power subsystems and components, spacecraft antennas, materials processing equipment for use in microgravity, data management systems for space applications, and ground equipment for search and rescue satellite systems and mobile satellite communications. It also does systems studies and mechanical, structural and thermal designs. The majority of search-and-rescue satellite receiving stations used around the world are supplied by CAL.

COM DEV Ltd.

COM DEV is Canada's largest exporter of equipment for communications and remote-sensing satellites. It has supplied payload subsystems for 130 spacecraft for over 40 international programs. COM DEV has supplied 65 percent of the Western world's requirement for multiplexing and switching equipment. It has built on this success and has developed products for commercial and defence-related spaceborne, airborne, shipborne and ground-based electronics markets.

MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd. (MDA)

MDA is an international leader in advanced systems development for the aerospace, defence and electronics manufacturing industries. It is the world's largest supplier of turnkey remote-sensing satellite ground stations, as well as air traffic control and flight data management systems, weather information processing and distribution systems, surveillance systems, and systems for receiving and processing optical, radar and sonar images from spaceborne, airborne and shipborne sensors.

MPR Teltech Ltd.

MPR offers the aerospace industry a wide range of design and fabrication services. MPR works on components such as application-specific integrated circuits (ASIC), thick-film hybrids and hybrid and monolithic microwave integrated circuits. The company also creates complex subsystems, such as transmitters and receivers, and complete systems, including large software systems for communications network management.

SED/Calian

SED/Calian possesses specialized expertise in satellite-ground communications systems, including carrier monitoring and uplink control systems, spectrum monitoring and management systems, and fading channel simulation. It also specializes in the operation and maintenance of testing laboratories and satellite-ground facilities and in the provision of technical, administrative, engineering and project-management support in aerospace and space communications projects.

Spar Aerospace Limited

Spar Aerospace is engaged in the design, development, manufacture and servicing of systems for the space, robotics, communications, remote sensing, electro-optics and aviation markets. It was selected as the prime contractor for Canada's contribution to NASA's International Space Station Freedom Program providing the Mobile Servicing System (an advanced Canadarm). It is also the prime contractor for the remote-sensing *RADARSAT* and the mobile communications satellite *MSAT*, to be acquired by Telesat Mobile Inc. and the American Mobile Satellite Corporation (AMSC). It built all the remote manipulators for the U.S. space shuttle and was the prime contractor for the *Anik-D*, *Anik-E* and *Brazilsat 1* communications satellites. It is internationally recognized as a premier supplier of antennas, transponders and complex high-power amplifiers.

Printed on paper containing recycled fibres.



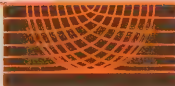
^aThe list includes major Canadian companies who reported space sales in excess of \$8 million in 1990. Information on other Canadian space companies may be available upon request from ISTC (see page 10).

Spar Aérospatiale Limitée

Spar Aérospatiale est spécialisée dans l'étude, la mise au point, la construction et l'entretien de systèmes destinés aux marchés spatial, de la robotique, des télécommunications, de la télédétection, de l'électro-optique et de l'aviation. Cette entreprise a été choisie par le gouvernement fédéral comme maître d'œuvre pour la construction du système d'entretien mobile (un Canadarm perfectionné), qui représentera la contribution du Canada au programme international de la station spatiale FREEDOM, piloté par la NASA. Spar Aérospatiale est également le maître d'œuvre du satellite de télédétection RADARSAT et du satellite de télécommunications du service mobile MSAT, dont comptent se porter acquéreurs les sociétés Télésat Mobile Inc. et American Mobile Satellite Corporation (AMSC). Elle a construit tous les télémanipulateurs pour la navette spatiale américaine et a dirigé la construction des satellites de télécommunications Anik-D, Anik-E et BRAZILSAT 1. Cette société est internationalement reconnue à titre de fournisseur d'antennes, de transpondeurs et d'amplificateurs complexes grande puissance.



Imprimé sur du papier contenant des fibres recyclées.



ANNEXE — FORCES DES PRINCIPALES ENTREPRISES^a SPATIALES CANADIENNES

Macdonald Dettwiler and Associates Ltd. (MDA)

MDA est un chef de file mondial dans la mise au point de systèmes de pointe destinés à la construction de matériel pour les industries de l'aérospatiale, de la défense et de l'électronique. Cette société est le plus important fournisseur au monde de stations terrestres clés en mains pour satellites de télédétection, de même que pour les systèmes de contrôle de la circulation aérienne et de gestion de données de vol, des systèmes de traitement et de diffusion des données météo-robotiques, et des systèmes de réception et de traitement des images optiques, radar et sonar transmises par des capteurs spatiaux, aéroportés et utilisés à bord des navires.

MPR Teletech Ltd.

MPR met à la disposition de l'industrie aérospatiale toute une gamme de services de conception et de construction. Cette société se spécialise dans la fabrication de composants tels que les circuits intégrés pour applications spécifiques, les circuits hybrides à couches épaisses ainsi que les circuits hybrides monolithiques et à micro-ondes. MPR s'occupe également de la conception de sous-systèmes complexes, tels des transmetteurs et des récepteurs, de même que des systèmes complets, dont des logiciels de grande envergure pour la gestion de réseaux de télécommunications.

SED/Calian

SED/Calian se spécialise dans les systèmes de communications satellite-sol, dont les stations de contrôle des ondes portuses et de commande des liaisons montantes, les systèmes de surveillance et de gestion du spectre, et la simulation de voies à évanouissement. Elle effectue aussi l'exploitation et l'entretien de laboratoires d'essai et d'installations de liaison satellite-sol, en plus d'offrir des services de soutien technique et administratif, dont la gestion de projets, pour des projets de télécommunications faisant appel à des installations spatiales et aérospatiales.

Bristol Aerospace Limited

Bristol est spécialisée dans la conception, l'intégration et la mise à l'essai de fusées et de charges utiles de navettes. La société, qui a son actif le lancement de plus de 200 fusées (dont la BLACK BRANT), s'est également intéressée à l'étude et à la conception de petits satellites, et a été une des premières à faire valoir la nécessité de leur utilisation pour la recherche spatiale.

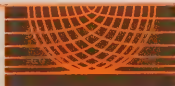
CAL Corporation

CAL se spécialise dans la conception et la construction des instruments scientifiques de pointe pour l'exploration spatiale, des sous-systèmes et composants d'alimentation de navettes spatiales, des antennes de véhicules spatiaux, de l'équipement pour l'élaboration de matériaux pour la recherche en microgravité, des systèmes de gestion de données adaptés aux applications spatiales ainsi que du matériel pour les satellites de recherche et de sauvetage et le satellite de télécommunications du service mobile. Cette société s'occupe également de l'étude de systèmes ainsi que de travaux de conception mécanique, structurelle et thermique. CAL produit la plupart des stations réceptrices du satellite de recherche et de sauvetage. Ces stations sont installées aux quatre coins du monde.

COM DEV Ltd.

COM DEV est le plus grand exportateur canadien de matériel pour satellites de télécommunications et de télédection. Cette société a fourni les sous-systèmes de charge utile de 130 véhicules spatiaux, pour plus de 40 programmes internationaux ainsi que 65 % du matériel de multiplexage et de commutation utilisé dans le monde occidental. Forte de cette réussite, l'entreprise a mis au point des produits pour les marchés civils et militaires des systèmes électroniques spatiaux, aéroportés, utilisés à bord des navires et pour les stations terrestres.

^aFigurent dans cette liste les principales entreprises canadiennes qui ont déclaré un chiffre d'affaires supérieur à 8 millions de dollars dans le domaine spatial en 1990. Pour de plus amples renseignements concernant d'autres entreprises spatiales canadiennes, s'adresser à l'ISTC (voir page 11).



PRINCIPALES SOCIÉTÉS

Nom	Pays	d'appartenance	Emplacement des principaux établissements
Bristol Aerospace Limited	Grande-Bretagne		Winnipeg (Manitoba)
CAL Corporation	Canada		Ottawa (Ontario)
COM DEV Ltd.	Canada		Moncton (Nouveau-Brunswick) Cambridge (Ontario)
Macdonald Dettwiler and Associates Ltd.	Canada		Richmond (Colombie-Britannique)
MPR Teletch Ltd.	Etats-Unis		Burnaby (Colombie-Britannique)
SED/Callian (Filiale de Callian Communications Systems Ltd.)	Canada		Saskatoon (Saskatchewan)
Spar Aérospatiale Limitée	Canada		Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec) Ottawa (Ontario) Toronto (Ontario)

ASSOCIATIONS DE L'INDUSTRIE

Association des industries aérospatiales du Canada (AIAC)
60, rue Queen, bureau 1200
OTTAWA (Ontario)
K1P 5Y7
Tél. : (613) 232-4297
Télécopieur : (613) 232-1142

ÉTUDES ET INITIATIVES SECTORIELLES

Pour obtenir un exemplaire de la publication suivante, se reporter à la page 11.

Les industries canadiennes de l'aérospatiale et de la défense — Rapport de l'enquête statistique 1991
Ce rapport présente des statistiques et des projections globales sur cinq ans, relativement au chiffre d'affaires de l'industrie, aux projets d'investissement, à l'emploi, au prix coûtant des produits vendus et à divers autres indicateurs. Il a été publié par la Direction générale de l'aéronautique d'ISTC en mars 1992.

Canadian Space-Related Products and Services for World Markets (en anglais seulement)
Ce document comprend des renseignements communiqués par l'industrie aérospatiale canadienne sur ses produits et services destinés aux marchés mondiaux. Cette publication a été préparée en mai 1992 par la Direction des programmes de défense et de l'aérospatiale d'Affaires extérieures et Commerce extérieur Canada.

Pour obtenir la publication suivante, adressez-vous à InfoExport (voir l'adresse au verso de la page couverture).

donc continuer à soutenir la concurrence sur les créneaux de la technologie de pointe, où la qualité et le rendement priment. Ainsi, l'industrie canadienne est-elle concurrentielle dans le domaine de la télédétection, notamment pour les systèmes de radar, les stations terrestres de réception, l'analyse d'images et les systèmes d'information géographique. Les services de RADARSAT seront offerts à tous les pays clients. En outre, le gouvernement fédéral a offert à RADARSAT International (RSI)⁷, qui se spécialise dans les technologies spatiales et la télédétection, une licence de commercialisation des données de RADARSAT à l'échelle mondiale.

Compte tenu de la faible envergure du marché intérieur, l'industrie canadienne reconnaît la nécessité de mettre au point des produits plus faciles à commercialiser, qui lui permettront d'abaisser les coûts et d'améliorer sa compétitivité. COM DEV et Spar Aérospatiale ont réussi à conquérir le créneau des sous-systèmes, comme le fait maintenant Bristol Aerospace avec la fusée-sonde BLACK BRANT. En outre, pour suivre l'évolution récente du marché mondial et surtout la tendance à la rationalisation (regroupements d'entreprises au sein des pays industrialisés ou associations internationales), les entreprises canadiennes devraient envisager de former entre elles et avec des sociétés étrangères des associations ou des regroupements. Elles pourraient ainsi avoir accès au plus vaste marché possible et réaliser des économies d'échelle. Cette stratégie convient surtout aux entreprises spécialisées dans la conception et la fabrication de satellites de télécommunications et de matériel pour les stations terrestres.

L'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis devrait consolider la position concurrentielle des entreprises canadiennes, en particulier, les entreprises bien établies dans certains créneaux. En raison de leurs compétences techniques ou du rendement de leurs produits, elles devraient bénéficier de la libéralisation du marché civil américain, notamment dans le secteur des satellites de télécommunications.

Les gouvernements continueront de jouer un rôle important dans la réglementation de l'industrie spatiale ainsi que dans le financement de la mise au point et de la fabrication des produits, surtout ceux qui sont destinés aux applications militaires, à l'exception peut-être des satellites de télécommunications. Compte tenu des risques sur le plan technologique, de la longue période de récupération des investissements et des coûts élevés de la R-D, tout porte à croire que la participation de l'État demeurera encore longtemps nécessaire.

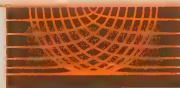
Le jeu de la concurrence évoluera rapidement, avec l'arrivée possible de la Russie sur les marchés mondiaux de produits et de systèmes spatiaux. Afin de déterminer les

meilleures associations à former avec des sociétés étrangères offrant des produits et des services complémentaires, les entreprises canadiennes, chacune dans son créneau, devront tenir compte non seulement des prix et de la technologie, mais également de certains facteurs de sécurité.

L'industrie spatiale est de nature cyclique : chaque programme nécessite des investissements considérables et une technologie complexe, et ce, toujours assortis de longs délais de mise en œuvre sans compter les longs et fréquents intervalles entre les adjudications de marchés. Ce type d'industrie exige une gestion attentive pour permettre aux entreprises de compter en tout temps sur les connaissances et les capacités nécessaires pour demeurer concurrentielles à l'échelle internationale, tant sur le plan de la qualité que sur celui du prix des produits, et pour se tenir à la fine pointe du progrès techniques.

Pour de plus amples renseignements sur ce dossier ou sur les études présentées ci-après, s'adresser à la Direction générale de l'espace, des industries maritimes et de la défense

Industrie, Sciences et Technologie Canada
Objet : Industrie spatiale
235, rue Queen
OTTAWA (Ontario)
K1A 0H5
Tél. : (613) 954-3776
Télécopieur : (613) 954-4246



plupart du temps embaucher à l'étranger les ingénieurs et les techniciens qualifiés qui font défaut au Canada. Pour demeurer concurrentielle sur le marché mondial, l'industrie spatiale canadienne doit pouvoir attirer des chercheurs, des ingénieurs, des techniciens et autres spécialistes. Aussi, le gouvernement et l'industrie doivent-ils poursuivre leur collaboration avec les universités pour assurer l'expansion du secteur spatial canadien. Des sociétés canadiennes participent également à des projets avec l'université McGill, l'école polytechnique, l'université Concordia, l'université de Waterloo et l'université Queen's, pour n'en citer que quelques-unes. En outre, en 1990, le gouvernement fédéral a créé le Réseau canadien de recherche spatiale (RCRS) devant être financé dans le cadre du programme des Centres d'excellence. Grâce à ce programme, le gouvernement veut regrouper les activités menées dans des domaines semblables par les universités, les industries et les laboratoires d'État canadiens. Jusqu'à présent, six universités, deux ministères fédéraux, un Centre d'excellence situé en Ontario et six industries se sont associés pour réaliser cinq projets d'envergure. L'université de Calgary fait office de centre administratif pour le RCRS.

Évaluation de la compétitivité

L'industrie canadienne soutient la concurrence internationale aux chapitres des sous-systèmes spatiaux, des instruments de pointe et de la majorité des types d'équipement utilisés dans les stations terrestres. Toutefois, les entreprises spatiales américaines, qui ont accès à un marché intérieur dont l'ampleur surpasse plusieurs fois celle de tous les autres marchés du monde réunis, demeurent les plus importantes et les plus expérimentées. Elles seules sont en mesure de réaliser de véritables économies d'échelle dans la construction de satellites complets.

Les États-Unis sont le principal marché civil et militaire au monde pour les produits spatiaux. Les entreprises canadiennes peuvent y exploiter des débouchés en collaborant avec des sociétés américaines ou en formant avec elles des entreprises en participation, en obtenant des travaux en sous-traitance ou en y ouvrant des usines.

Les entreprises spatiales canadiennes demeurent très compétitives dans le domaine des produits de haute technologie et de qualité supérieure. Rares sont celles qui choisissent de se lancer dans la fabrication de produits peu coûteux fabriqués en grandes quantités, car ces marchés sont rapidement dominés par les fabricants de ce type de produits qui n'exigent pas de technologie très poussée; le volume de production étant élevé, ces fabricants peuvent éliminer toute concurrence sur le plan des coûts. Les entreprises canadiennes devraient

que la National Aeronautics and Space Administration (NASA) en font l'étude en vue de les adopter éventuellement elles aussi. Autre exemple de collaboration internationale, l'engagement du Canada, du Japon et des membres de l'Agence spatiale européenne, à réaliser, sous la direction des États-Unis, la construction de la station spatiale FREEDOM, dont le lancement est prévu vers la fin des années 1990. L'apport du Canada se concrétise par la fabrication du système d'entretien mobile, qui fait appel à la robotique la plus complexe pour le montage et l'entretien de la station spatiale, la réparation de ses instruments ainsi que pour l'inspection des satellites en orbite basse. En participant au programme de la station spatiale FREEDOM, l'industrie, le gouvernement et les universités du Canada servent leurs intérêts scientifiques, techniques et commerciaux.

Le marché américain demeure primordial pour les entreprises spatiales canadiennes. Pour y avoir accès, certaines d'entre elles cherchent à passer des ententes de collaboration avec des sociétés américaines. Au Canada même, des sociétés ont formé des consortiums afin de soumissionner de grands projets qu'aucune ne pourrait entreprendre seule. Cette tendance à la concentration permet aux fabricants non seulement d'avoir accès à des ressources supplémentaires, mais aussi de partager les coûts, ce qui leur ouvre un plus grand nombre de marchés d'exportation. Le 4 décembre 1992, Sparspax et COM DEV signaient un protocole d'entente aux termes duquel les deux sociétés s'assuraient de leur appui mutuel sur les marchés étrangers.

Conquérir les marchés des pays en voie d'industrialisation est une entreprise complexe car bon nombre de facteurs, outre le prix et la technologie, entrent en jeu dans l'adjudication des marchés, notamment l'échange de technologie, la teneur en composants de fabrication locale, le crédit, le crédit mixte et le commerce de contrepartie. Aussi les entreprises canadiennes qui cherchent à percer doivent-elles compléter sur l'appui de l'État sous la forme d'une aide à la commercialisation et d'un financement des exportations. Elles doivent aussi fournir au pays client une aide pour le développement de la technologie et de l'infrastructure par l'intermédiaire d'organismes comme l'Agence canadienne de développement international dont l'apport peut faire pencher la balance durant des négociations. Les entreprises canadiennes qui sont prêtes à conclure des accords de commerce de contrepartie et d'échange de technologie ont plus de chances de s'imposer sur ces marchés.

Au cours des prochaines années, de nombreux pays prévoient augmenter la part de leurs budgets affectée aux dépenses spatiales, la demande de main-d'œuvre spécialisée devrait croître également. À l'heure actuelle, l'industrie doit la

Le montant de 400 millions de dollars dont l'industrie fait état ne comprend pas toutes les dépenses publiques dans le domaine de l'espace en 1990; celles-ci englobent également les travaux de R.-D., les infrastructures ainsi que les subventions directes à l'industrie.

satellites (ou qui le seront éventuellement) à des fins météorologiques, géologiques, agricoles et géodésiques; par exemple, la France (SPOT), les États-Unis (LANDSAT), l'Inde (IRS), le Canada (RADARSAT), le Japon (J-ERS) ainsi que l'Agence spatiale européenne (ERS-1). Étant donné la dépendance de l'industrie canadienne à l'égard des marchés d'exportation, il faut se réjouir de cette tendance à la commercialisation internationale. Le gouvernement canadien reconnaît l'importance de cette industrie et aide à trouver des débouchés ainsi que des marchés d'exportation. Grâce à la coopération internationale, à l'investissement dans les sciences, à l'échange de technologie et au partage des coûts de la R.-D. avec diverses entreprises spatiales canadiennes, le gouvernement favorise le marché de la sous-traitance au Canada, et incite les entreprises à mener des activités dans des domaines comme la robotique, l'intelligence artificielle et l'électro-optique. En leur achetant des systèmes et en les aidant à trouver des débouchés à l'étranger, le gouvernement canadien a, par le passé, favorisé la percée des entreprises canadiennes sur les marchés d'exportation, et il entend continuer à jouer ce rôle.

Les perspectives d'avenir sont bonnes, surtout dans les domaines des systèmes pour satellites de télécommunications et du matériel de télédétection. Les entreprises canadiennes étudient également les débouchés créés par l'utilisation sur Terre de techniques conçues pour l'exploration spatiale. Ainsi, la technologie du Canadarm est appliquée à la mise au point de robots utilisés en milieu terrestre dangereux et dans les activités au sol de la défense alors que le savoir-faire acquis dans le domaine du matériel informatique spatial est appliqué à la fabrication de matériel électronique pour la défense aérienne. En outre, la fabrication dans l'espace de produits pharmaceutiques, d'alliages et de cristaux de qualité supérieure, activité qui devrait être possible d'ici quelques années, pourrait devenir rentable. Grâce au Programme de développement axé sur les utilisateurs, le gouvernement fédéral se prépare déjà à aider l'industrie canadienne à tirer profit de ces débouchés.

Malgré la tendance protectionniste observée chez tous les gouvernements à l'égard de leur industrie, le coût élevé des programmes spatiaux les pousse à collaborer à la réalisation de projets d'envergure. L'ASE est un bon exemple de collaboration pour la réalisation de projets internationaux communs sur l'utilisation de l'espace. Les normes ISO 9000 de l'Organisation internationale de normalisation sont en voie d'être adoptées par les pays de la CE; l'American Federal Aviation de même

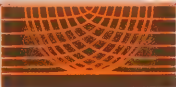
Au fur et à mesure que l'industrie gagne en maturité et que le climat de guerre froide s'estompe, les applications civiles de la technologie spatiale prennent le pas sur les applications militaires. Par conséquent, le secteur privé peut mettre en marche de nouveaux produits et services spatiaux. Il existe actuellement des satellites de très grande taille qui gagnent en puissance et en durabilité (plaques-formes polyvalentes), mais on en construit aussi de taille plus réduite (notamment pour les missions spéciales en orbite basse); de ce fait, les stations terrestres sont plus petites et coûtent moins cher à installer. Le marché des stations terrestres servant à l'exploitation de réseaux privés de télécommunications est donc de plus en plus vigoureux. En outre, de nombreux pays ont déjà commencé à s'occuper du traitement et de la vente de données de télédétection recueillies par leurs

Évolution du milieu

favoriser l'essor. De 1984 à 1989, l'État a consacré en moyenne 150 millions de dollars par an à des projets civils touchant la robotique spatiale (SEM), la télédétection (RADARSAT), les télécommunications (MSAT), la recherche spatiale et la participation aux programmes de l'ASE. Les dépenses à ces chapitres, qui étaient de 300 millions en 1990, devraient atteindre 330 millions en 1992.

En plus de bénéficier des politiques et des mesures décrites précédemment, l'industrie spatiale canadienne peut profiter des retombées de la recherche en sciences de l'espace, grâce à divers programmes d'aide financière, comme le Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense d'ISTC, le Programme de développement de l'industrie spatiale de Communications Canada, le Programme d'aide à la recherche Industrielle du Conseil national de recherches du Canada ainsi que le Programme de développement des technologies stratégiques en automatisation et en robotique et le Programme de développement axé sur les utilisateurs de l'Agence spatiale canadienne.

En raison de l'importance stratégique de la technologie spatiale et de l'utilisation de l'espace, un nombre croissant de pays ont lancé des programmes spatiaux et se dotent de capacités dans ce domaine. Le secteur public aussi bien que le secteur privé ont de plus en plus recours aux produits et aux services de cette industrie; les marchés de certains produits ou services étant suffisants pour justifier des initiatives commerciales.



Discovery pour les campagnes de publicité. Dans le cadre du projet SOVCAN STAR, les compétences canadiennes complèteront les services fournis par la société russe Nauchno-Proizvodstvennoe Obedinenie Prikladnoi mekhaniki (NPO-PM), spécialisée dans la conception, la construction, l'essai, le lancement et l'exploitation de satellites de télécommunications, de géodésie et de navigation.

Les associations intergouvernementales, les entreprises en participation et les consortiums font également partie des moyens utilisés pour faciliter l'accès aux marchés, répartir les coûts et les risques, et diffuser la technologie. Le satellite RADARSAT est un exemple de ce type de collaboration. Des ministères fédéraux ont signé des ententes de coopération avec plusieurs pays, dont le Japon, la Russie et les États-Unis ainsi qu'avec des organismes internationaux, comme l'ASE et un certain nombre de ses membres.

Facteurs technologiques

L'industrie spatiale canadienne tire sa force de ses compétences techniques en matière de fabrication de systèmes et de sous-systèmes pour les satellites de télécommunications ainsi que de ses connaissances poussées en télédétection et en robotique spatiale. Le Canada est considéré comme un précurseur dans le domaine des communications à très hautes fréquences, des systèmes de traitement à bord des navettes spatiales et de commutation des données.

En outre, le Canada est reconnu comme le chef de file mondial dans le domaine des télémanipulateurs. Le succès remarquable du Canadarm dans le cadre du programme de la navette spatiale, et la réalisation du système d'entretien mobile, élément crucial de la station spatiale FREEDOM, témoignent du savoir-faire canadien dans ce domaine.

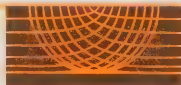
Les sociétés canadiennes travaillent maintenant à la mise au point de circuits intégrés hybrides miniaturisés à micro-ondes et de techniques de montage en surface, qui réduiront sensiblement le poids, l'encombrement et les besoins d'énergie des amplificateurs de puissance transistorisés et les coûts de lancement, améliorant le rendement et prolongeant la durée de vie utile des satellites en orbite.

L'expansion de l'industrie spatiale étant liée à l'évolution de la technologie, l'industrie canadienne a commencé à se servir de la technologie spatiale pour les télécommunications et la surveillance militaires. Ainsi, les sociétés MPR Telech et COM DEV travaillent, pour le compte du ministère de la Défense nationale, à la mise au point d'un système complexe de télécommunications par satellites dans la bande EHF (SATCOM). Ce ministère a également confié en sous-traitance la mise au point de satellites radars destinés à la surveillance militaire. Le gouvernement canadien, considérant l'industrie spatiale comme un secteur stratégique, demeure résolu à en

sont très protectionnistes, les contrats étaient presque tous jours accordés à des fournisseurs japonais. Toutefois, à la suite des pressions exercées par les États-Unis, le marché japonais des satellites de télécommunications commence à s'ouvrir à la concurrence étrangère. Certaines entreprises canadiennes, telles COM DEV et Spar Aérospatiale, s'installent peu à peu sur le marché japonais, grâce à une stratégie dynamique de commercialisation et en y offrant des produits de qualité supérieure.

La récente récession a frappé tout particulièrement les pays en voie d'industrialisation. Leur situation économique déjà précaire a entraîné le fléchissement du marché mondial et l'intensification de la concurrence sur ce marché. Pour faire face aux barrières non douanières et à la contraction des marchés, cette industrie a mis au point des produits destinés à des créneaux particuliers, où les produits fabriqués en petits lots, à forte valeur ajoutée et largement tributaires de la recherche sont en demande. Les sociétés canadiennes ont acquis une renommée mondiale à titre de fournisseurs de systèmes et de sous-systèmes pour satellites. L'excellence et la fiabilité des produits leur ont valu une réputation que leurs concurrentes ne pourraient pas aisément égaler. Par ailleurs, l'industrie canadienne est un important fournisseur qui a fait ses preuves dans les domaines suivants : stations terrestres de télécommunications, systèmes de commande et de vérification des satellites au sol, technologie pour la réception et l'analyse des données du système d'observation de la Terre. Certaines sociétés ont su, chacune dans sa spécialité, tirer parti de leurs compétences en s'associant à de grandes multinationales étrangères. Pour faciliter leur entrée sur les marchés étrangers, Spar Aérospatiale a participé avec Alcatel à la réalisation du TELECOM II, et COM DEV a conclu des ententes avec TRW pour la mise au point de composants de satellites de télécommunications. D'autres leur ont emboîté le pas et formé des associations semblables.

Le démembrement de l'Union soviétique et l'ouverture subséquente de son marché a permis la création de SOVCAN STAR Satellite Communications Inc., un projet canado-russe de la fabrication et de l'exploitation de satellites de télécommunications. Il s'agit de la première entreprise russe autorisée à exploiter un système commercial de télécommunications. On prévoit lancer à partir de 1996 cinq satellites géostationnaires, dont trois sont positionnés au-dessus de la Russie. Tout en faisant appel aux connaissances des Russes, SOVCAN STAR réunit les compétences de plusieurs entreprises canadiennes : COM DEV pour le matériel de multiplexage et de commutation; Les Communications par satellite canadien Inc. (CANCOM) pour l'utilisation de systèmes de radio-communications spatiales; Spar Aérospatiale à titre de maître d'œuvre pour la construction de satellites et General



résister aux fluctuations cycliques du marché. La force des concurrentes étrangères provient de leur envergure et de la grande étendue de leurs opérations, mais également du soutien direct et indirect de leurs gouvernements.

La rationalisation et l'intégration qui caractérisent l'industrie spatiale ne manqueront pas d'avoir d'importantes répercussions à l'échelle mondiale. Il suffit de penser à l'acquisition de Marconi (Grande-Bretagne), de Fairchild (États-Unis) et de ANT (Allemagne) par la société française Matra, ou à celle de Ford Aerospace par la société américaine Loral en 1990.

Facteurs liés au commerce

L'industrie spatiale canadienne doit faire face à une concurrence de plus en plus serrée sur les marchés étrangers. Même si les barrières douannières ne nuisent pas vraiment au commerce des produits spatiaux destinés au secteur civil ou militaire, les exportateurs canadiens se butent à de nombreuses barrières douannières et à d'autres restrictions qui ont souvent pour effet de leur fermer les marchés étrangers. Les pays industrialisés imposent diverses barrières non douannières pour favoriser leurs entreprises sur le marché intérieur, il pourrait s'ensuivre que l'évaluation des soumissions soit fondée sur des critères autres que le prix, la qualité et le délai de livraison.

Certains pays ont adopté une politique qui limite considérablement l'accès des entreprises étrangères à leur marché. La consolidation de l'union économique au sein de la CE après 1992 risque d'élargir la portée des barrières non douannières et de rendre ce marché encore plus difficile d'accès aux entreprises non européennes. Mais les entreprises canadiennes tiennent déjà des liens avec des sociétés et des clients européens, en participant à divers programmes, notamment ceux de l'ASE.

Le Canada est le seul pays non européen à avoir conclu une entente d'étroite collaboration avec l'ASE. Signée en 1978, cette entente a été renouvelée en 1990 pour dix autres années. Aux termes de celle-ci, le Canada participe aux activités de l'ASE et à plusieurs de ses programmes comme s'il était membre à part entière de l'organisme. Ainsi, certaines entreprises canadiennes ont obtenu des contrats qui leur ont permis d'accroître leur expérience des affaires internationales et de percer sur les marchés d'Europe et d'autres pays. C'est le cas, par exemple, de MacDonald Dettwiler and Associates dans le cadre du programme sur le satellite européen de télé-détection ERS-1, de Spar Aérospatiale pour OLYMPUS (satellite expérimental de télécommunications) et de COM DEV qui a collaboré au projet ARTEMIS (autre satellite expérimental de télécommunications).

Cependant, les barrières non douannières ont parfois été supprimées. Ainsi, au Japon, où le gouvernement et l'industrie

Aux États-Unis, en Europe et au Japon, les entreprises spatiales ont accès à un vaste marché intérieur qui leur procure une assise solide et leur permet des économies d'échelle. Les entreprises canadiennes, par contre, sont souvent désavantagées sur les marchés des produits fabriqués en grandes quantités, où le succès est étroitement lié aux économies d'échelle. En outre, comme elles doivent compter davantage sur les ventes à l'exportation, elles sont plus touchées par les fluctuations des taux de change. Les entreprises canadiennes doivent donc chercher à percer sur les marchés où elles sont en mesure d'offrir une meilleure technologie. Toutefois, la proximité de l'industrie spatiale et du marché américains joue en leur faveur, puisqu'elle leur permet de répondre rapidement à la demande et de se tenir à la fine pointe du progrès technique.

Les entreprises canadiennes sont réputées pour leurs produits de qualité et à la fine pointe de la technologie, mais elles sont désavantagées sur le plan des prix pour certains produits qu'elles ne peuvent fabriquer en grands lots et en raison de l'absence d'économies d'échelle. Cette situation a forcé nombre d'entre elles à miser sur des créneaux où les seuls critères sont la qualité et le rendement. De toute évidence, le gouvernement doit les aider sur ces marchés, en particulier sur ceux des pays en voie d'industrialisation, où la possibilité d'accorder des avantages comme une aide financière, un financement de faveur, des programmes de formation et le commerce de contrepartie influent fortement sur leur compétitivité.

Aux États-Unis, en Europe et au Japon, les principales entreprises sont pour la plupart de grandes sociétés diversifiées comptant une division spatiale importante et réputée pour la compétence de sa main-d'œuvre. Les sociétés British Aerospace et Matra Marconi Espace, par exemple, emploient 93 000 et 25 000 personnes, respectivement, dont 2 000 et 1 400 occupent des postes liés à l'aérospatiale. Hughes Aircraft fait partie de General Motors, la plus grande entreprise au monde, et Rockwell Space Division relève de Rockwell International, société qui compte plus de 100 000 employés. Par comparaison, Spar Aérospatiale, la plus grande entreprise spatiale canadienne, employait en 1991 environ 2 900 personnes, dont la moitié seulement était affectée à des activités liées à l'aérospatiale. Les entreprises spatiales canadiennes qui ont misé sur la diversification, telles Bristol Aerospace et CAE Electronics, ne consacrent qu'une part relativement modeste de leurs ressources aux activités spatiales.

En règle générale, l'avantage qu'ont les entreprises étrangères sur les canadiennes ne tient pas seulement à l'importance de leur division spatiale, mais aussi à la synergie pouvant résulter d'activités complémentaires menées au sein d'une même organisation. Ainsi, ces sociétés peuvent bénéficier de l'échange de technologie au sein de l'entreprise et

Forces et faiblesses

sur le marché américain, où même une faible part représente des revenus considérables, ainsi que sur le marché des satellites de télécommunications et de télédétection des pays en voie d'industrialisation.

L'industrie spatiale canadienne connaît un certain succès sur le marché extérieur, ses exportations étant passées de 10 à 180 millions de dollars de 1977 à 1990, soit de 17 à 45 % de son chiffre d'affaires. Dans le cas de certains sous-systèmes, le Canada détient une part importante du marché mondial.

Facteurs structurels

A l'heure actuelle, le Canada n'a pas de programme de recherche spatiale et d'utilisation de l'espace à des fins militaires. En revanche, plusieurs programmes ont été lancés à des fins civiles, notamment SEM, RADARSAT et MSAT. Ces projets devraient assurer un niveau d'activité assez intense jusqu'au milieu de la décennie, mais les exportations n'en demeureront pas moins essentielles à la survie et à la croissance de cette industrie.

Les principaux facteurs de la compétitivité internationale des entreprises spatiales canadiennes varient selon les marchés visés :

- Dans le domaine des satellites de télécommunications, le prix, la qualité et le rendement sont tous essentiels pour les satellites et leurs composants, tandis que pour le matériel au sol, segment où les entreprises canadiennes sont suffisamment bien établies pour pouvoir réaliser des économies d'échelle et mettre à profit leurs compétences, le prix est devenu le principal facteur, la technologie étant en voie d'être standardisée.
- Dans le domaine des systèmes pour satellites de télécommunications et de télédétection, les marchés des pays en voie d'industrialisation sont sensibles aux pressions politiques et économiques; aussi, l'entreprise doit-elle garantir, outre des prix concurrentiels, plusieurs conditions telles que le financement des achats à faible taux d'intérêt, une marge de crédit à l'exportation comme la Société canadienne pour l'expansion des exportations (SCE) en offre à certains pays, l'échange de technologie et le commerce de contrepartie (échanges commerciaux fondés sur des accords de réciprocité).
- Pour les achats publics des pays industrialisés, aux conditions habituelles de prix, de qualité et de rendement s'ajoutent souvent l'octroi de travaux en sous-traitance aux entreprises locales et certaines compensations.

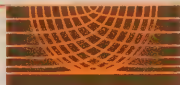
et d'analyse des données obtenues par télédétection. C'est ainsi que MacDonald, Dettwiler and Associates a conçu et installé la plupart des stations terrestres pour les satellites météorologiques et LANDSAT (série de satellites d'observation de la Terre placés en orbite par les États-Unis depuis 1972), et fourni des systèmes de traitement de données pour presque toutes les stations terrestres LANDSAT au monde.

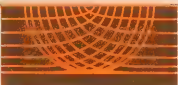
Le RADARSAT, premier satellite canadien de télédétection, recueillera des données utiles pour la gestion des richesses naturelles et permettra la surveillance des glaces et des océans. Il s'agit d'un satellite très complexe comportant un radar à synthèse d'ouverture, puissant appareil à hyperfréquences pouvant, par émission et réception de signaux, « voir » la surface de la Terre sans égard à la couche de nuages et dans l'obscurité. RADARSAT est un projet qui regroupe le gouvernement fédéral, les gouvernements provinciaux et l'industrie canadienne ainsi que le gouvernement des États-Unis. Le Canada s'occupera de la conception et de l'intégration du système, du contrôle et de l'exploitation du satellite en orbite ainsi que de l'exploitation de deux stations de réception. Les États-Unis se chargeront du lancement ainsi que de l'exploitation d'une station de réception en Alaska, en échange de données obtenues par radar pour des programmes américains de recherche.

La construction d'un autre satellite canadien a été proposée dans le cadre d'un projet d'observation de la Terre. Ce satellite serait équipé de capteurs optiques permettant l'acquisition d'information en vue d'une meilleure protection de l'environnement. L'Agence spatiale canadienne étudie cette proposition et décidera si elle doit être retenue dans le prochain plan spatial à long terme.

Étant donné la nature cyclique des achats des secteurs public et privé en raison de la faible envergure du marché intérieur, tributaire de grands projets, les ventes au Canada fluctuent grandement d'une année à l'autre, de sorte que cette industrie doit exporter pour assurer sa croissance. Les entreprises canadiennes se sont imposées sur les marchés des États-Unis, du Japon, de la Communauté européenne (CE), de la République populaire de Chine, de l'Inde, de l'Indonésie et de systèmes locaux ou internationaux de télécommunications par satellites, comme l'Organisation internationale des télécommunications par satellites (INTELSAT), le Système international de satellites maritimes (INMARSAT) et l'Organisation arabe des liaisons spatiales (ARABSAT).

Malgré la participation de l'Agence aux projets spatiaux internationaux, les marchés des pays industrialisés sont difficiles à pénétrer. L'industrie spatiale canadienne vise donc les organisations internationales de satellites et exporte surtout





orientation du gouvernement a déterminé celle de l'industrie spatiale canadienne.

Bien que de faible envergure, le sous-secteur canadien des satellites de télécommunications a néanmoins pris de l'expansion au cours des ans. L'emploi et les ventes ont augmenté régulièrement jusqu'à la fin des années 1980, et sont même demeurés stables ou en légère hausse durant la récession de 1990-1991.

Depuis longtemps, le gouvernement canadien entretient des relations étroites avec cette industrie. Depuis le milieu des années 1970, le gouvernement lui a accordé d'importants contrats de R-D, et d'achat de systèmes, au moment où elle en avait besoin, consolidant ainsi son assise. Par exemple, l'aide fournie à Spar Aérospatiale lui a donné les moyens de devenir chef de file dans le domaine des systèmes pour satellites de télécommunications. Depuis 1962, année où elle a commencé à construire des satellites dans le cadre du programme Alouette I, Spar Aérospatiale a obtenu plus de 50 contrats des secteurs privé et public.

Télesat Canada, constituée en société en 1969 par une loi du Parlement, possède et exploite le réseau canadien de satellites de télécommunications. L'achat, par cette société, d'une série de satellites de télécommunications, a valu à Spar Aérospatiale d'être reconnue comme un constructeur de calibre mondial et a permis à un grand nombre d'entreprises canadiennes de s'imposer comme fournisseurs de composants et de sous-systèmes pour satellites.

MSAT, le système de télécommunications par satellites du service mobile, parrainé par Communications Canada, permettra d'offrir à bord des véhicules, des bateaux, dans les stations transportables et, éventuellement, à tout usager équipé des appareils portatifs appropriés, des services de transmissions birectionnelles de signaux vocaux et de données. Ce système utilisera deux satellites exploités par leurs propriétaires respectifs, soit la société canadienne Télesat Mobile Inc. (TMI)⁵ et l'American Mobile Satellite Corporation (AMSC). Ces deux satellites, dont le lancement est prévu pour 1994, fourniront des services complémentaires et de secours au Canada et aux États-Unis. Spar Aérospatiale et Hughes Aircraft en sont les deux maîtres d'œuvre.

La géographie du Canada a aussi suscité très tôt un intérêt marqué pour les techniques de pointe servant à l'observation de la Terre. Au début des années 1970, le gouvernement canadien a décidé de recourir à cette technologie pour un meilleur contrôle de l'utilisation des richesses naturelles. Cette initiative a conduit à l'acquisition de compétences spécialisées et mondialement réputées en matière de réception, de traitement

Plusieurs entreprises (CAL Corporation, SED/Caltan, COM DEV, Technologies MPB Inc.) et, sous l'égide de l'Agence spatiale canadienne, certaines grandes universités canadiennes poursuivent des travaux dans le sous-secteur des systèmes utilisés dans le domaine des sciences spatiales, notamment la physique spatiale, l'étude de la haute atmosphère, la recherche en microgravité (effets sur les matériaux et les fonctions biologiques) et l'astronomie spatiale.

L'industrie spatiale canadienne s'intéresse principalement aux satellites de télécommunications et de télédétection ainsi qu'à la robotique spatiale. Elle tire une partie de ses revenus de services d'experts-conseils et autres. On trouvera en annexe, page 13, quelques exemples des activités des principales entreprises canadiennes dans ce domaine.

Cette industrie est réputée partout dans le monde pour la qualité de ses produits. Spar Aérospatiale, l'une des sociétés de pointe les plus importantes de cette industrie, détient également une part du marché de l'aviation. Ses activités s'étendent à la robotique spatiale, aux télécommunications, à la télédétection et à l'électro-optique. Toutes les autres entreprises ont également leur spécialité.

Rendement

Situation internationale

Le programme spatial des États-Unis, avec celui de l'ancienne Union soviétique, étaient les plus importants au monde en 1990. Ils sont suivis par ceux de l'ASE, de la France, du Japon, de l'Allemagne, de l'Italie, de l'Inde, de la Grande-Bretagne, du Canada, du Brésil, de la Belgique et de l'Espagne, pays qui se livrent une concurrence de plus en plus vive.

Depuis la fin de la guerre froide, certaines applications militaires ont perdu de l'importance, mais les gouvernements continuent de soutenir la recherche spatiale aux fins de communications militaires et de surveillance ainsi que de l'utilisation de l'espace à des fins civiles. Les entreprises utilisent souvent dans des applications commerciales la technologie mise au point dans le cadre de grands projets réalisés pour le compte de la Défense.

Situation intérieure

Au Canada, pour répondre aux besoins uniques découlant de l'immensité du territoire et de l'éparpillement des collectivités dans les régions éloignées du Nord, le gouvernement fédéral décidait, dans les années 1960, de recourir à la technologie spatiale. Il s'est donc engagé dans l'étude des procédés de télécommunications et, peu après, le Canada mettait au point ses premiers satellites de télécommunications. Cette

⁵TMI appartient à Télesat Canada (50 %), Unitel Communications Holdings (30 %) et Japan C. Itoh Group (20 %).

Environnement Canada (Service de l'environnement atmosphérique) ainsi que Pêches et Océans participent également à des projets spatiaux. La plupart des gouvernements provinciaux appuient aussi les entreprises spatiales installées dans leur province.

Produits et services spatiaux

Les produits et les services très variés de cette industrie peuvent être classés en cinq catégories :

- les systèmes et sous-systèmes pour satellites de télécommunications, soit les véhicules orbitaux¹ (plates-formes²), les charges utiles³ et les stations terrestres⁴;
- les systèmes et sous-systèmes pour satellites de télédétection, soit les plates-formes, les capteurs spatiaux pour satellites ainsi que le matériel de traitement des données et des images de même que les antennes pour stations terrestres;
- la robotique spatiale, soit les télémanipulateurs tels Canadarm et les télémanipulateurs automatiques, « intelligents » et agiles;
- les systèmes de lancement;
- les systèmes utilisés dans le domaine des sciences spatiales, soit les appareils servant aux explorations scientifiques, notamment aux observations astronomiques et aux expériences en haute atmosphère sur les effets physiques, chimiques et biologiques de la microgravité.

Dans le sous-secteur des satellites de télécommunications, l'industrie spatiale canadienne s'occupe surtout de la conception, de la mise au point et de la construction des systèmes et des sous-systèmes, mais elle fournit aussi les services de système et d'experts-conseils. De plus, elle se spécialise dans la construction d'éléments de charge utile et de stations terrestres; ajoutons que le Canada est le plus grand fournisseur indépendant d'antennes, de multiplexeurs et de blocs d'alimentation. Environ 65 % des sous-systèmes de multiplexage à fréquence radio (dispositifs de traitement de signaux) utilisés à bord des satellites de télécommunications dans le monde occidental sont fabriqués par COM DEV. Les entreprises canadiennes ne construisent pas encore de plates-formes complètes (structure de la navette spatiale servant de véhicule à la charge utile), mais elles construisent des éléments de plates-formes

Dans le sous-secteur de la robotique spatiale, Spar Aerospace a conçu et mis au point des télémanipulateurs (bras télécommandés de type Canadarm, possédant toutes les fonctions motrices d'un bras humain) ainsi que la prochaine génération de télémanipulateurs automatiques « intelligents » et agiles construits dans le cadre du programme international de la station spatiale FREEDOM. Cette technologie, conçue pour l'exploration spatiale, est maintenant utilisée sur Terre dans diverses applications telles que l'exploitation minière et la manipulation de matières radioactives.

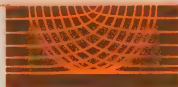
Le Canada ne dispose pas d'installations de lancement de satellites, bien que la société Bristol Aerospace de Winnipeg soit mondialement reconnue comme l'un des chefs de file dans la mise au point et la construction de fusées-sondes servant à des expériences scientifiques de courte durée dans l'espace. La fabrication au Canada de tels engins joue en faveur des entreprises canadiennes qui s'occupent de concevoir et de construire des charges utiles pour la recherche spatiale. La situation pourrait toutefois changer, puisqu'un certain nombre d'entreprises canadiennes se sont montées intéressées à la mise au point de lanceurs pouvant envoyer de petits satellites en orbite basse.

¹ Un satellite est, à toutes fins utiles, composé de deux parties principales : le véhicule de base, ou plate-forme, soit l'ensemble de la structure, les composants électriques et les organes de commande du satellite (comportant notamment la charpente et le matériel d'alimentation électrique de la navette) et la charge utile, soit l'élément destiné à remplir une mission déterminée (transpondeurs, capteurs, etc.).

² La plate-forme comprend la structure et les panneaux métalliques de la navette, les moteurs d'apogée et de commande d'attitude, les capteurs de commande d'orientation, les piles, le matériel d'alimentation électrique et de conditionnement de l'air ainsi que les compartiments de rangement.

³ La charge utile comprend les éléments suivants : équipement électronique d'amplification, de modulation/démodulation et de multiplexage des signaux, récepteurs, émetteurs, transpondeurs, antennes et capteurs.

⁴ Les stations terrestres regroupent les émetteurs et récepteurs primaires, comprenant des fonctions de réception de signaux vocaux et de données.



Le ministère de la Défense nationale mène présentement des travaux de R.-D. sur des systèmes de surveillance et de télécommunications spatiales. Bien qu'aucun de ces systèmes ne soit encore en exploitation, le ministère envisage de faire une plus grande utilisation de l'espace à ces fins.

mondiale dans ce domaine.

d'Énergie, Mines et Ressources Canada, chef de file en matière de télédétection au Canada, a acquis une renommée

Créé en 1972, le Centre canadien de télédétection

et ses applications.

des spécialistes dans ce domaine ainsi que dans l'électronique sur les communications de Shirley's Bay à Nepean en Ontario, Communications Canada emploie, au Centre de recherches cations par satellites sont assurées par le secteur privé.

est prévu pour 1994. Même si, au Canada, les télécommunications de télécommunications du service mobile, dont le lancement l'heure actuelle est sa participation au projet MSAT, satellite phone. La plus importante activité spatiale de ce ministère à par Spar Aérospatiale et des compagnies canadiennes de télé- par Alouette Télécommunications Inc., une société formée tion de Télésat Canada, société qui a par la suite été achetée sous le nom de HERMES. Ce ministère a contribué à la création et du satellite technologique de télécommunications connu satellite international d'étude de l'ionosphère (Alouette-SIS) dienne, notamment par la mise au point des programmes du de premier plan dans l'expansion de l'industrie spatiale cana- Communications Canada a également joué un rôle

de l'industrie du matériel de défense.

marché en plus d'administrer le Programme de productivité canadienne, procède à des analyses et à des études de

compétitivité internationale et l'essor de l'industrie spatiale

ISTC ayant pour mandat de favoriser l'excellence, la

des universités canadiennes.

ailleurs, l'Agence subventionne des programmes de R.-D. dans

diennes selon une formule de recouvrement des coûts. Par

Ce laboratoire est mis à la disposition des entreprises cana-

l'essai, avant lancement, des satellites et de leurs composants.

Nepean en Ontario, installation de calibre international pour

FREEEDOM. Elle exploite aussi le laboratoire David Florida à

sciences spatiales, dont le programme de la station spatiale

péens ainsi qu'aux projets internationaux de technologie et de

spatiale européenne (ASE) créée en 1975 pas 13 pays euro-

canadiens, de la participation du Canada aux projets de l'Agence

L'Agence s'occupe également du Programme des astronautes

très complexe dont la mise en orbite est prévue pour 1995.

et de la mise au point de RADARSAT, satellite de télédétection

au point et de l'exploitation du système d'entretien mobile (SEM)

l'heure actuelle, l'Agence s'occupe principalement de la mise

poursuivre le programme spatial au cours du XXI^e siècle. À

terme pour proposer au gouvernement divers moyens de

membre de ce comité, l'Agence prépare un plan spatial à long

spatiaux, est présidé par des délégués de l'Agence. À titre de

tères et les organismes fédéraux intéressés par les projets

et le Comité interministériel de l'espace, qui réunit les minis-

est coordonné par l'Agence spatiale canadienne, créée en 1990

programmes liés à l'espace. Le Programme spatial canadien

Plusieurs ministères et organismes fédéraux ont des

Situation intérieure

États-Unis (ALE) en vigueur depuis le 1^{er} janvier 1989.

celles de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les

général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), ni à

peut prévaloir sans contrevenir aux dispositions de l'Accord

la plupart des activités non commerciales), cette pratique

nationale est en jeu ou qu'il s'agit de R.-D. (et c'est le cas de

chent à favoriser les entreprises locales. Dès que la sécurité

ron de ce marché. En règle générale, les gouvernements cher-

de télécommunications, ne compte donc que pour 8 % envi-

spécialisé exclusivement dans la mise au point de satellites

du marché mondial de l'industrie spatiale. Le secteur privé,

moitié sont liés aux activités militaires, représentent 92 %

Les programmes gouvernementaux, dont plus de la

et l'abondance de la main-d'œuvre qualifiée.

la R.-D., de longs délais de récupération des investissements

participation indirecte considérable de l'État qui investit dans

caractérise par une activité cyclique, une évolution rapide, une

aéronautique, revêt une grande importance stratégique et se

Dans tous les pays, l'industrie spatiale, comme l'industrie

Figure 2 — Production mondiale de l'industrie spatiale, 1990

Source : Estimations d'ISTC.

Japon 2%

Europe 6%

États-Unis 43%

Autres pays 4%

Union soviétique 45%

Aujourd'hui, la technologie spatiale est devenue monnaie courante pour les Canadiens, puisqu'elle est utilisée pour les télécommunications, les prévisions météorologiques, la navigation aérienne, l'étude de la haute atmosphère, la gestion des richesses naturelles, les opérations de recherche et de sauvetage ainsi que pour la cartographie, pour n'en nommer que quelques-uns.

Structure et rendement

Structure

L'industrie spatiale canadienne fabrique des fusées et des satellites, ainsi que des produits et services nécessaires à la construction de systèmes et de matériel spatial, servant aux télécommunications et à la surveillance. Les fournisseurs de services qui utilisent ces systèmes et ce matériel font l'objet d'évaluations distinctes (voir les profils intitulés *Aéropatiale, Géomatique et Matériel de télécommunications*).

Selon Industrie, Sciences et Technologie Canada (ISTC), en 1990, l'industrie employait environ 3 000 personnes et expédiait pour près de 400 millions de dollars de marchandises, dont environ 45 % étaient exportées. Ces données se rapportent uniquement aux activités des entreprises dans le domaine spatial, et non à l'ensemble de leurs activités.

Les emplois et les ventes *per capita* sont comparables à ceux de la plupart des pays industrialisés. Comme les produits canadiens sont réputés pour leur qualité et que le marché intérieur est relativement restreint, le Canada exporte une plus grande part de sa production que les autres pays.

La vente de produits et de services spatiaux compte pour environ 5 % de la valeur totale du chiffre d'affaires du secteur canadien de l'aéropatiale.

Les quatre cinquièmes environ des revenus et des emplois de cette industrie se répartissent entre l'Ontario (43 %) et le Québec (39 %) (Toronto et Montréal étant les principaux centres d'activité), le reste entre la Colombie-Britannique (10 %), la Manitoba (4 %), la Saskatchewan (3 %) et les autres provinces (1 %) (figure 1).

Bien que l'industrie spatiale canadienne regroupe une cinquantaine d'entreprises, sept d'entre elles seulement ont enregistré des ventes de produits et de services supérieures à 8 millions de dollars en 1990. Ces sept entreprises ont réalisé plus de 90 % du chiffre d'affaires de l'ensemble de l'industrie. Spar Aéropatiale (établie au Canada, en Grande-Bretagne et aux États-Unis) est de loin la plus importante, assurant à elle seule plus de la moitié des ventes et des emplois. En 1991, Spar Aéropatiale déclarait un chiffre d'affaires de 467 millions de dollars, soit une augmentation de 39 % par rapport à

1990. Environ 70 % de son chiffre d'affaires sont liés à l'activité spatiale.

La plupart des entreprises de ce secteur, y compris cinq des sept plus importantes, sont de propriété canadienne et

Aéropatiale, les titres de propriété sont détenus par un petit nombre d'actionnaires qui, en général, occupent des postes clés dans l'affaire.

La majorité des entreprises de propriété étrangère fabriquent des produits spatiaux, surtout des composants, en plus de produits destinés à d'autres secteurs. Ces filiales de grandes sociétés n'ont pas de mandats d'exclusivité mondiale pour la

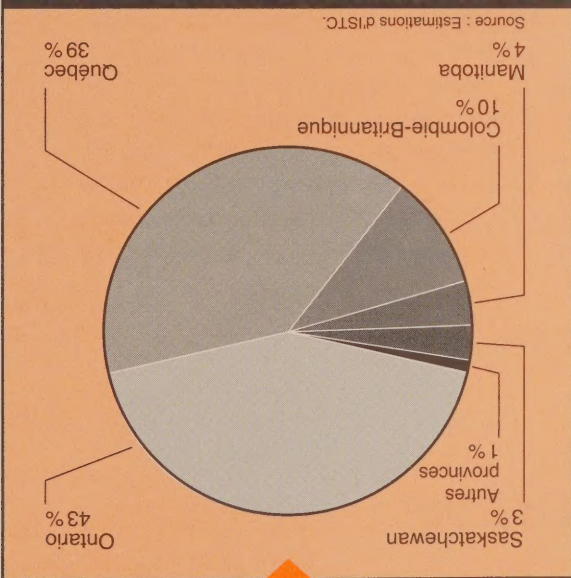
fabrication de produits spatiaux et ne tirent habituellement de ceux-ci qu'une faible part de leurs revenus.

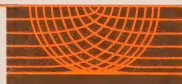
Outre la production de ces filiales de sociétés étrangères établies au Canada, les importations — surtout des sous-ensembles et des composants servant à la fabrication de produits — représentent environ 30 % des expéditions de cette industrie canadienne.

Situation internationale

En 1990, la production mondiale de l'industrie spatiale était évaluée à environ 80 milliards de dollars US, l'activité étant concentrée dans l'ancienne Union soviétique (45 %), aux États-Unis (43 %), en Europe (6 %), au Japon (2 %), et les autres pays (4 %). Au Canada, la production de ce secteur représentait moins 0,5 % de la production mondiale (figure 2).

Figure 1 — Répartition des revenus et de l'emploi, 1990





INDUSTRIE SPATIALE

1990-1991

AVANT-PROPOS

Étant donné l'évolution rapide du commerce international, l'industrie canadienne doit pouvoir soutenir la concurrence si elle veut connaître la croissance et la prospérité. Favoriser l'amélioration du rendement de nos entreprises sur les marchés du monde est un élément fondamental des mandats confiés à l'industrie, Sciences et Technologie Canada et à Commerce extérieur Canada. Le profil présenté dans ces pages fait partie d'une série de documents grâce auxquels Industrie, Sciences et Technologie Canada procède à l'évaluation sommaire de la position concurrentielle des secteurs industriels canadiens, en tenant compte de la technologie, des ressources humaines et de divers autres facteurs critiques. Les évaluations d'Industrie, Sciences et Technologie Canada et de Commerce extérieur Canada tiennent compte des nouvelles conditions d'accès aux marchés de même que des répercussions de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis. Pour préparer ces profils, le Ministère a consulté des représentants du secteur privé.

Veiller à ce que tout le Canada demeure prospère durant l'actuelle décennie et à l'orée du vingt et unième siècle, tel est le défi qui nous sollicite. Ces profils, qui sont conçus comme des documents d'information, seront à la base de discussions solides sur les projections, les stratégies et les approches à adopter dans le monde de l'industrie. La série 1990-1991 constitue une version revue et corrigée de la version parue en 1988-1989. Le gouvernement se chargera de la mise à jour régulière de cette série de documents.

Michael H. Wilson
Ministre de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie
et ministre du Commerce extérieur

Introduction

Le début des activités spatiales du Canada remonte aux années 1930, lorsque les scientifiques canadiens ont commencé à étudier la haute atmosphère à l'aide d'instruments au sol. À la suite de la Seconde Guerre mondiale, le Canada a construit et exploité des fusées et des ballons pour élargir le champ de ses observations atmosphériques. L'ouverture d'un centre de recherche à Churchill au Manitoba et la mise au point de la série de fusées BLACK BRANT par la société Bristol Aerospace de Winnipeg ont permis au Canada de participer aux activités de l'Année géophysique internationale de 1957-1958.

Avec le lancement du satellite de recherche Alouette 1 en 1962, le Canada était le troisième pays au monde à concevoir et construire son propre satellite. Cette première expérience a été suivie en 1965 du lancement d'Alouette II qui, en plus d'être un succès sur le plan scientifique, a marqué une étape tout

aussi importante : le transfert à l'industrie canadienne de la technologie spatiale mise au point par le gouvernement fédéral. Avec le lancement d'Anik A1 en 1972, le Canada devenait le premier pays du monde à exploiter un système commercial national de télécommunications par satellites.

Le Canada n'est pas le seul pays à avoir utilisé l'espace à des fins de communication et de télédétection. Pour la plupart des pays industrialisés, l'utilisation de l'espace pour les télécommunications et la surveillance revêt une importance stratégique. Mais jusqu'ici, le secteur privé a peu investi dans ce domaine, les coûts et les risques étant élevés et les bénéfices lents à se concrétiser. Aussi, l'État joue-t-il un rôle important dans l'expansion de l'industrie spatiale, en lui procurant un soutien financier ou autre, soit directement par l'adjudication de marchés de R.-D., soit indirectement en fournissant un marché intérieur.

Centres de services aux entreprises et Centres de commerce international

Industrie, Sciences et Technologie Canada (ISTC), et Affaires extérieures et Commerce extérieur Canada (AECCE) ont mis sur pied des centres d'information dans les bureaux régionaux de tout le pays. Ces centres permettent à la clientèle de se renseigner sur les services, les programmes et les compétences relevant de ces deux ministères. Pour obtenir plus de renseignements, s'adresser à l'un des bureaux énumérés ci-dessous :

Terre-Neuve

Atlantic Place
215, rue Water, bureau 504
C.P. 8950
ST. JOHN'S (Terre-Neuve)
A1B 3R9
Tél. : (709) 772-1STC
Télécopieur : (709) 772-5093

Ile-du-Prince-Édouard

Confederation Court Mall
National Bank Tower
134, rue Kent, bureau 400
C.P. 1115
CHARLOTTETOWN
(Ile-du-Prince-Édouard)
C1A 7M8
Tél. : (902) 566-7400
Télécopieur : (902) 566-7450

Nouvelle-Écosse

Central Guaranty Trust Tower
1801, rue Hollis, 5^e étage
C.P. 940, succursale M
HALIFAX (Nouvelle-Écosse)
B3J 2V9
Tél. : (902) 426-1STC
Télécopieur : (902) 426-2624

Québec

Place Assomption
770, rue Main, 12^e étage
C.P. 1210
MONCTON (Nouveau-Brunswick)
E1C 8P9
Tél. : (506) 857-1STC
Télécopieur : (506) 851-2384

Nouveau-Brunswick

800, Tour de la place Victoria,
bureau 3800
C.P. 247
MONTREAL (Québec)
H4Z 1E8
Tél. : (514) 283-8185
1-800-361-5367
Télécopieur : (514) 283-3302

Manitoba

Newport Centre
330, avenue Portage, 8^e étage
C.P. 981
WINNIPEG (Manitoba)
R3C 2V2
Tél. : (204) 983-1STC
Télécopieur : (204) 983-2187

Saskatchewan

S.J. Cohen Building
119, 4^e Avenue sud, bureau 401
SASKATOON (Saskatchewan)
S7K 5X2
Tél. : (306) 975-4400
Télécopieur : (306) 975-5334

Alberta

Place du Canada
9700, avenue Jasper,
bureau 540
EDMONTON (Alberta)
T5J 4C3
Tél. : (403) 495-1STC
Télécopieur : (403) 495-4507

Colombie-Britannique

Scotia Tower
650, rue Georgia ouest,
bureau 900
C.P. 11610
VANCOUVER
(Colombie-Britannique)
V6B 5H8
Tél. : (604) 666-0266
Télécopieur : (604) 666-0277

Administration centrale d'AECCEC

InfoExport
Edifice Lester B. Pearson
125, promenade Sussex
OTTAWA (Ontario)
K1A 0G2
Tél. : (613) 993-6435
1-800-267-8376
Télécopieur : (613) 996-9709

Administration centrale d'ISTC

Edifice C.D. Howe
235, rue Queen
1^{er} étage, Tour est
OTTAWA (Ontario)
K1A 0H5
Tél. : (613) 952-1STC
Télécopieur : (613) 957-7942

Territoires du Nord-Ouest

Precambrian Building
10^e étage
Sac postal 6100
YELLOWKNIFE
(Territoires du Nord-Ouest)
X1A 2R3
Tél. : (403) 920-8568
Télécopieur : (403) 873-6228

Yukon

300, rue Main, bureau 210
WHITEHORSE (Yukon)
Y1A 2B5
Tél. : (403) 667-3921
Télécopieur : (403) 668-5003

Demandes de publications

Pour obtenir une publication d'ISTC ou d'AECCEC, s'adresser au Centre de services aux entreprises ou au Centre de commerce international le plus proche. Pour en obtenir plusieurs exemplaires, s'adresser à :

Pour les Profils de l'Industrie :

Direction générale
des communications
Industrie, Sciences
et Technologie Canada
235, rue Queen, bureau 704D
OTTAWA (Ontario)
K1A 0H5
Tél. : (613) 954-4500
Télécopieur : (613) 954-4499

Pour les autres publications d'ISTC :

Direction générale
des communications
Industrie, Sciences
et Technologie Canada
235, rue Queen, bureau 216E
OTTAWA (Ontario)
K1A 0H5
Tél. : (613) 954-5716
Télécopieur : (613) 952-9620

Canada



Industrie spatiale

